

صبرى يوسف

السلامة الكهربائية

والمعدات (الفرير)

الأوزون - استعمال مركب النبريد 134a فى الثلاجات والفريرزات



دار المعارف

التلابة الكهربية

والمجمدات (الفريزر)

الأوزون - استعمال مركب التبريد (134 A)

في

التلابة والفريزات

مهندس
صبري بولس

التلابة الكهربائية

والمجمعات (الفريزر)

الأوزون - استعمال مركب التبريد (134 A)

في

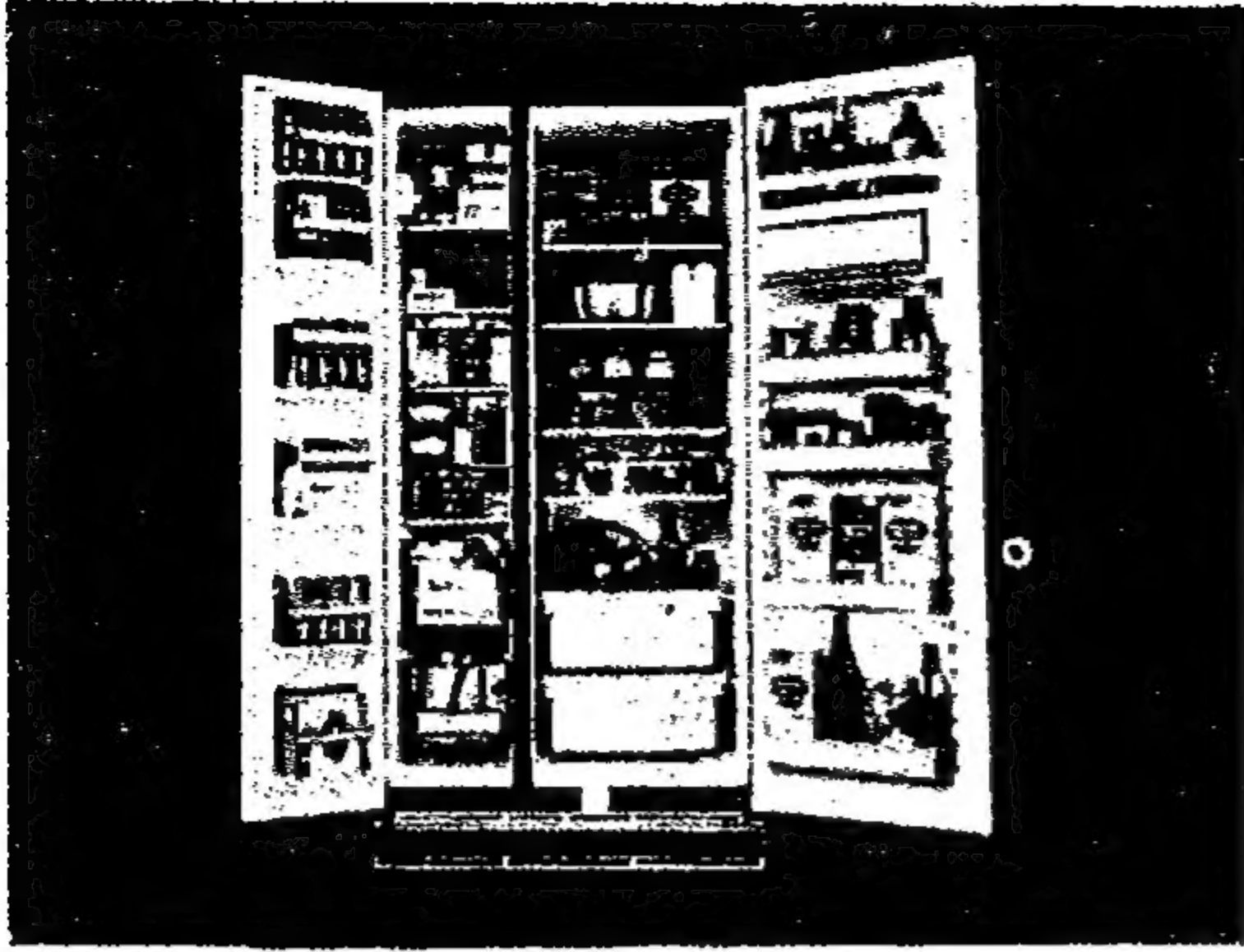
التلابات والفريزرات

تركيبها
طريقة عملها
أعطالها
طرق إصلاحها

الطبعة الرابعة عشرة



دار المغارف



مقدمة

. في أيامنا هذه انتشر استعمال الثلاجة الكهربائية بشكل ملحوظ - وازداد كذلك طلب الحصول عليها بطريقة غير عادية ، ولكن مع هذا لا نجد إلا عدداً قليلاً جداً من الفنيين الذين يعرفون طريقة عملها وأعراض خللها وإصلاح أعطالها بالطرق الفنية الصحيحة ، ولعل أحد أسباب ذلك يرجع إلى أن الكتب والمراجع الفنية التي تشرح عملية التبريد قد وضعت بطريقة معقدة غير سهلة ، وتشتمل على كثير من المعادلات والموضوعات الهندسية البحتة التي يصعب فهمها إلا على المتخصصين في هذا العلم ، وهذا هو السبب نفسه الذي دعاني إلى وضع هذا الكتاب الذي يشرح بالتفصيل وبطريقة سهلة وبمبسطة الثلاجة الكهربائية وأنواعها الحديثة المختلفة ، وطريقة عملها وأعراض خللها وأعطالها وطرق إصلاحها والكشف عليها ، ولهذا فلقد استعنت في ذلك بكثير من الصور والرسومات التوضيحية التي قدمتها لي مشكورة كل من شركة : أدميرال، وفريجيدير وهو يرل بول، ودانفوس، وميتاتشي، وتكمسه.

وأملى كبير أن يكون هذا الكتاب الذي يعد أول مرجع ينشر باللغة العربية في هذا الموضوع مفيداً لكل من المبتدئ والمتقدم في هذا العلم
والله ولي التوفيق . . .

مهندس/صبرى بولس

مقدمة الطبعة الحادية عشرة



يسرني أن أقدم الطبعة الحادية عشرة من الكتاب تحتوى على فصل جديد عن ١ - مركبات التبريد الكلوروفلورو كاربون. ٢ - استعمال مركب التبريد الجديد A ١٣٤ في الثلاجات والفریزرات، الذى تعتبر آخر صيحة تكنولوجية فى عالم صناعة الثلاجات والفریزرات.

هذا ولقد أضيف إلى فصول الكتاب موضوعات جديدة لم تكن موجودة فى الطبعات السابقة، منها موضوع عن تجمع الرطوبة على السطح الخارجى وداخل الثلاجات / الفريزرات، وآخر عن الضواغط الدائرية الأفقية الحديثة، وكذلك جداول جديدة مفيدة لم يسبق نشرها عن استبدال ضواغط الثلاجات والفریزرات.

وأرجو كما اعتدت دائما بتقديمى هذه الطبعة أن أكون قد نجحت فى تقديم ما هو جديد فى تكنولوجيا الثلاجات والفریزرات الكهربائية الحديثة بأنواعها المختلفة.

. مهندس / صبرى بولس

الفصل الأول



الشريحة الكهربائية في أبسط صورة لها

الشريحة الكهربائية في أبسط صورة لها

الفصل الأول

الثلاجة الكهربائية في أبسط صورة لها

١ - الأجزاء التي تتركب منها الثلاجة الكهربائية :

تتركب الثلاجة الكهربائية الحديثة في أبسط صورة لها من الأجزاء الأساسية الآتية :ضاغط من النوع المحكم القفل ، ومكثف يبرد بالهواء ، ومجمد (فريزر) وماسورة شعرية ، ومجموعة من المواسير تصل بين هذه الأجزاء ويمر بداخلها مركب التبريد ، وأخيراً ترموستات .

ولتوضيح عمل هذه الأجزاء المختلفة التي تتركب منها الثلاجة الكهربائية فإننا سنتكلم أولاً عن أجزاء دائرة التبريد وبعد ذلك سنتكلم عن أجزاء الدائرة الكهربائية الموجودة بها .

دائرة التبريد :

يعد الضاغط قلب دائرة التبريد الخاصة بالثلاجة الكهربائية كما هو مبين بالرسم التوضيحي رقم (١ - ١) والضاغط الموجود في الثلاجات الكهربائية الحديثة هو من النوع المحكم القفل تماماً (وهو إما أن يكون من النوع الترددي أو من النوع الدائري) موضوع بداخله مقدار من زيت التزييت الذي لا يحتاج إلى تغيير طول عمر الضاغط ؛ ويعمل الضاغط في الدائرة المركب بها عمل الطلمبة حيث يحرك مركب التبريد داخل أجزائها المختلفة .

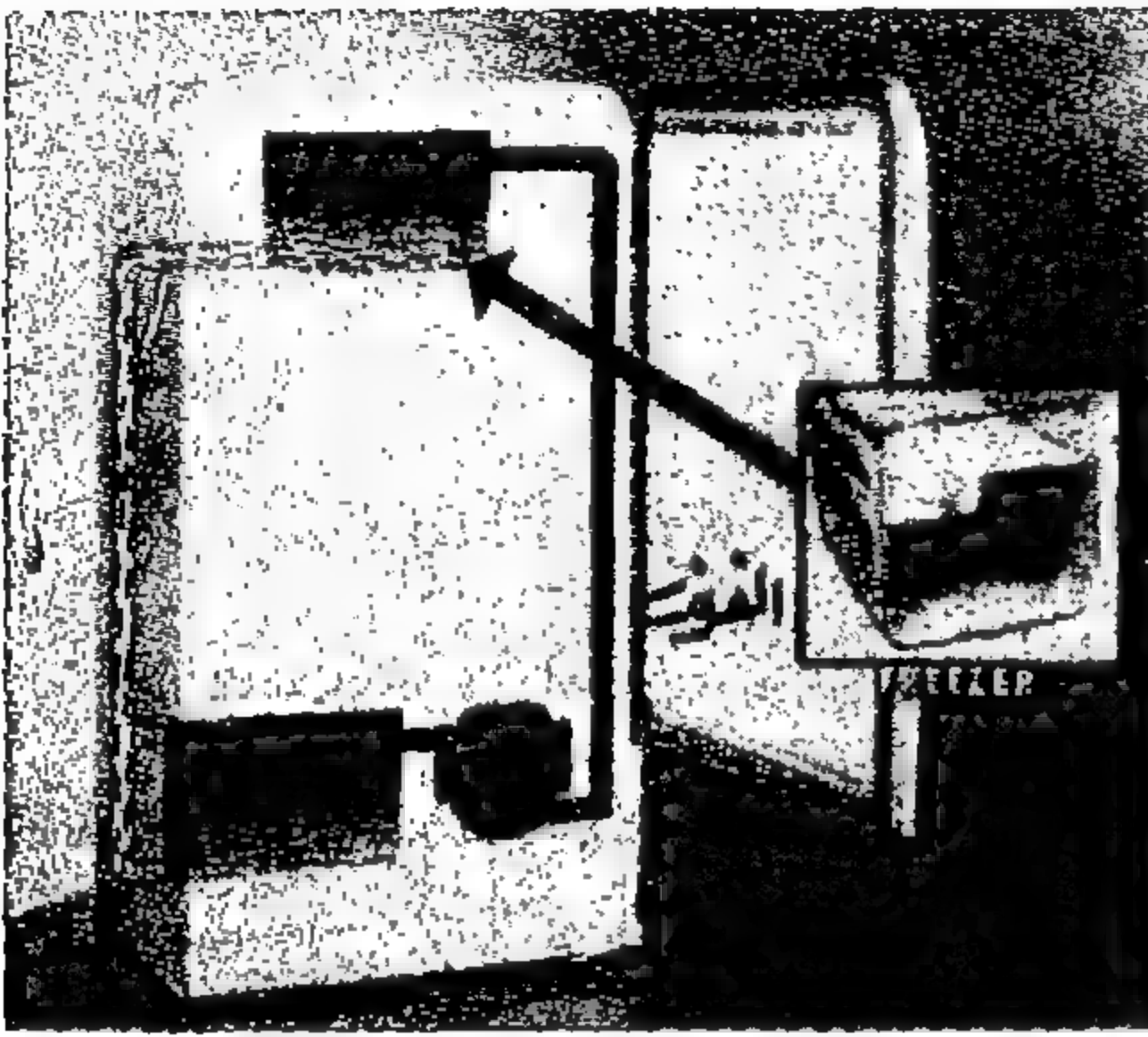
وفي المجمد (الفريزر) المبين موضعه في الرسم التوضيحي رقم (١ - ٢) يتبخّر سائل مركب التبريد الذي يمر بين جدارانه ، وهذا الفريزر لا يشتمل على أجزاء متحركة .

والمكثف المبين موضعه في الرسم التوضيحي رقم (١ - ٣) يعمل على تبريد

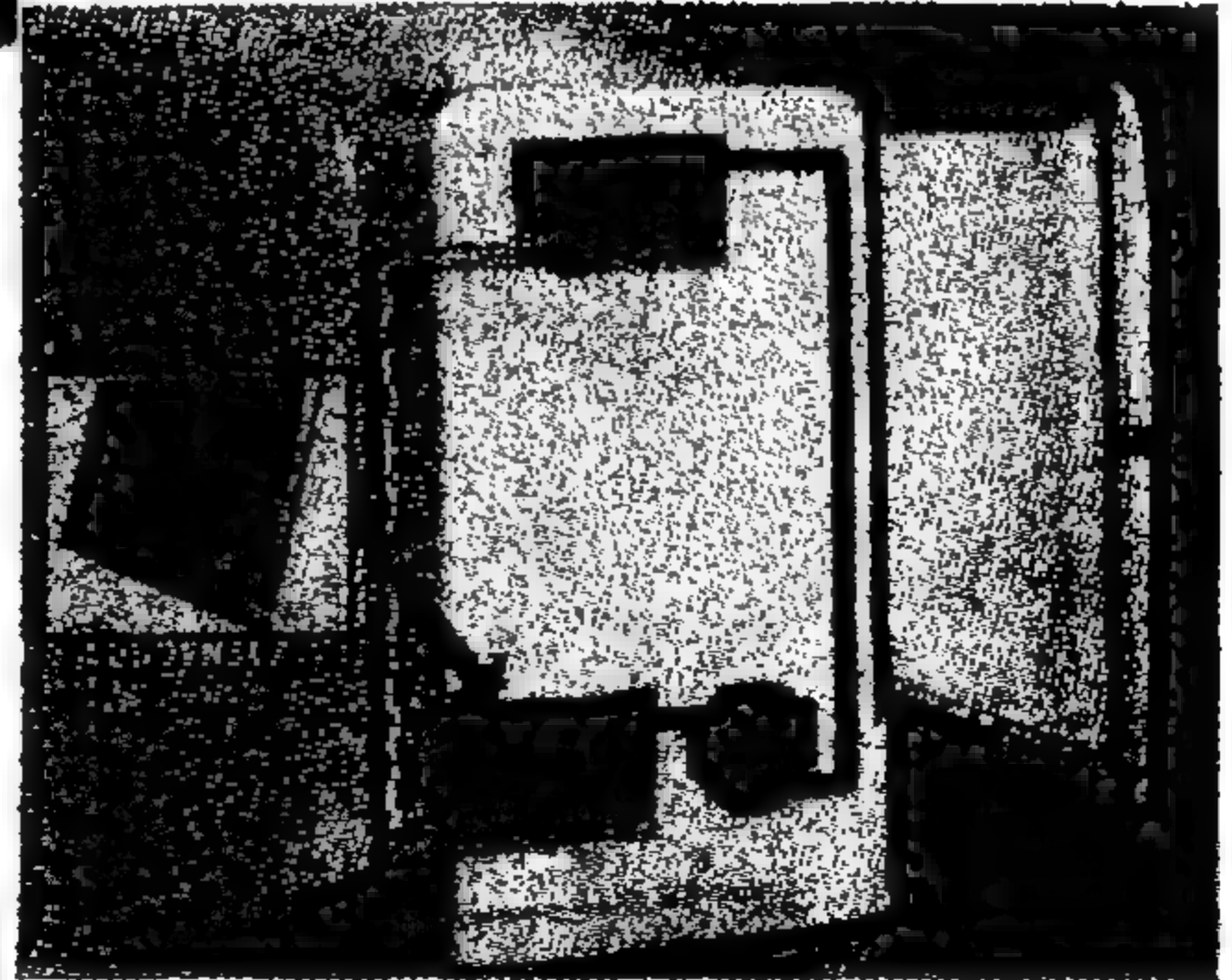
رسم رقم (١ - ١)
مكان الضاغط الموجود بدائرة تبريد الثلاجة



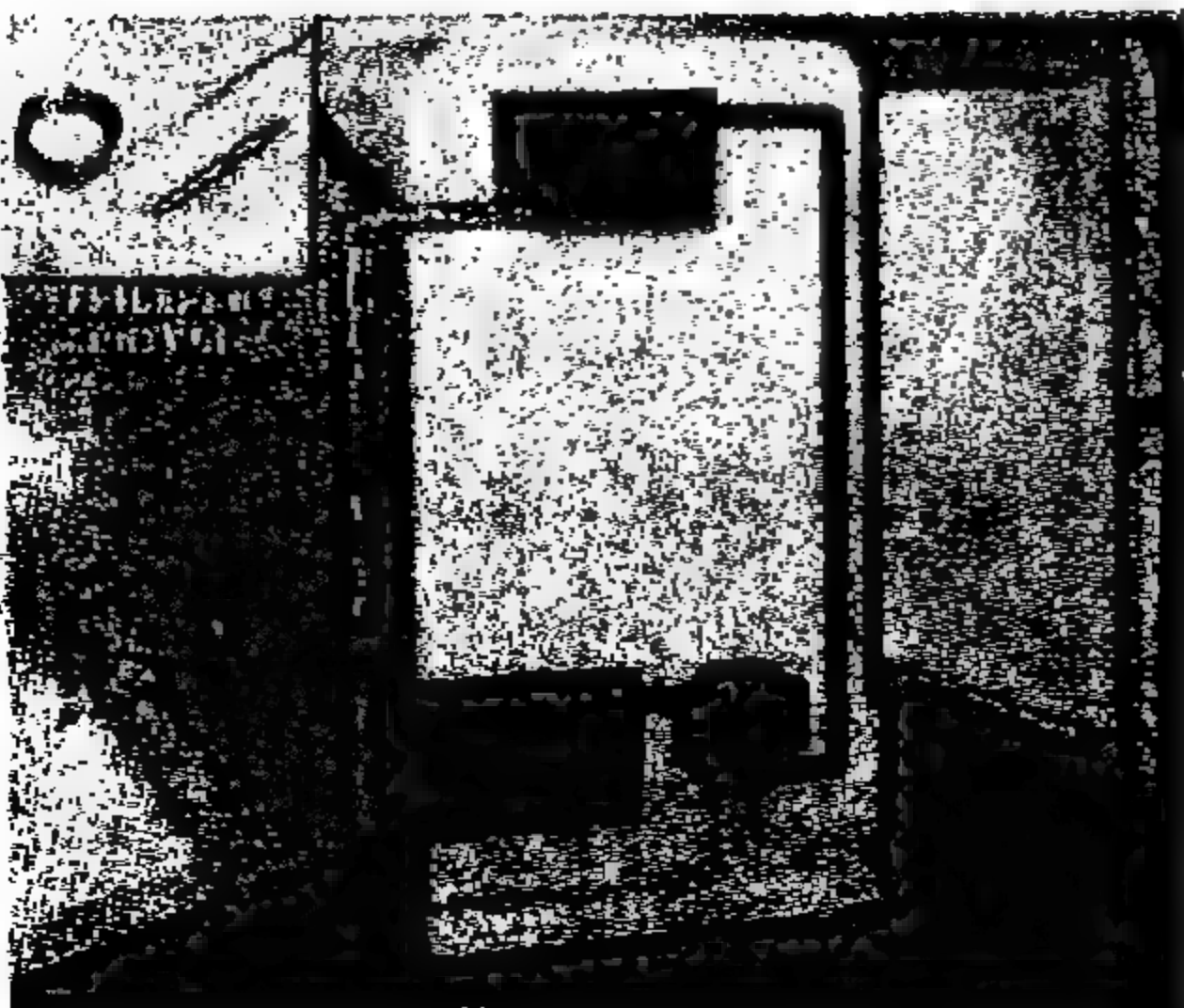
رسم رقم (٢ - ١)
مكان المجمد (الفريزر) الموجود بدائرة
تبريد الثلاجة



رسم رقم (٣ - ١)
مكان المكثف الموجود بدائرة تبريد الثلاجة



رسم رقم (٤ - ١)
مكان الماسورة الشعرية الموجودة بدائرة
تبريد الثلاجة



بخار مركب التبريد حيث يتحول مرة أخرى إلى سائل داخل مواسيره .

هذا وتعمل الماسورة الشعرية المبين موضعها في الرسم التوضيحي رقم (١-٤) على تنظيم كمية سائل مركب التبريد التي تدخل الفريزر .

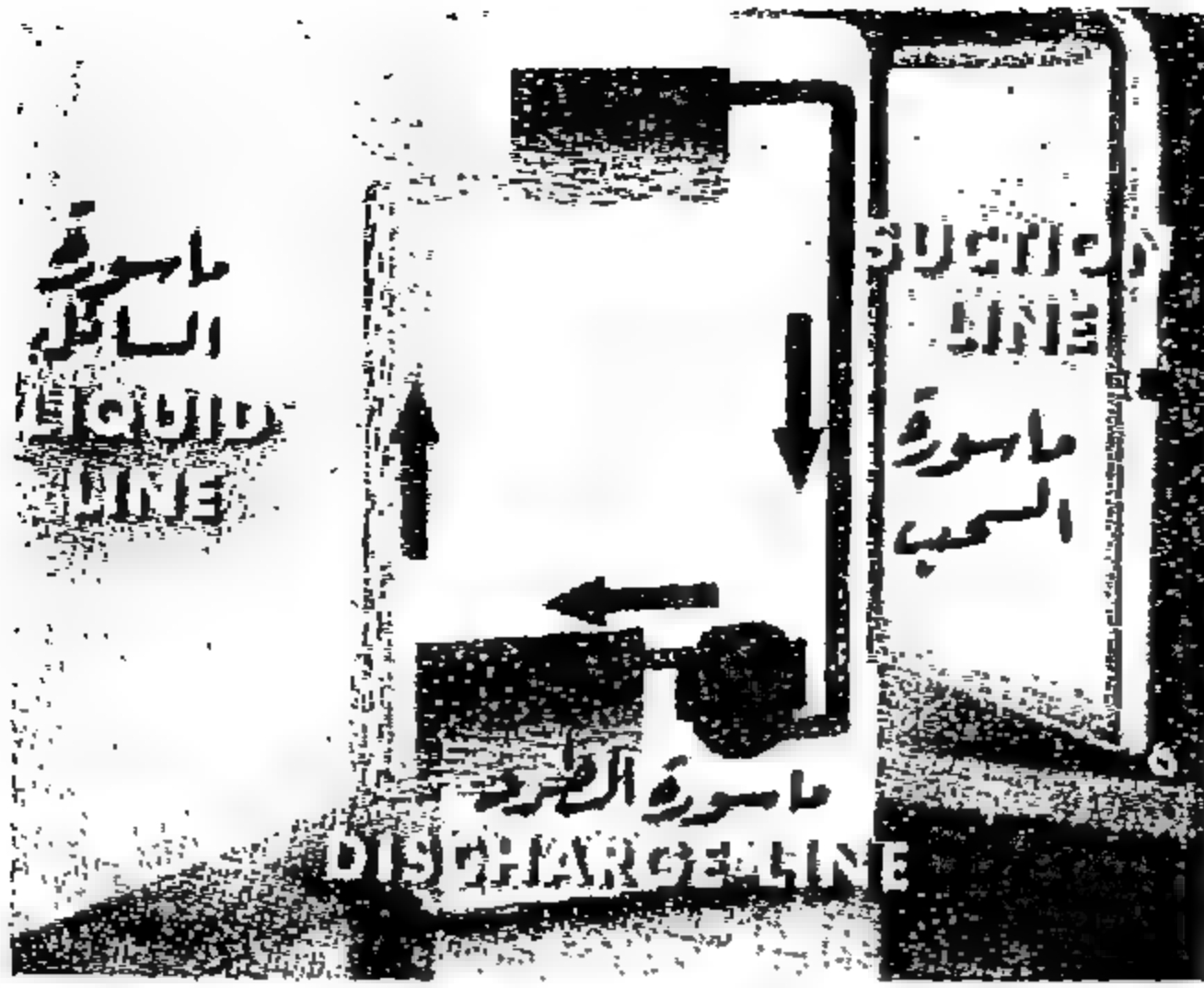
ومركب التبريد عبارة عن سائل له درجة غليان منخفضة والنوع المستعمل منه في جميع أنواع الثلاجات الكهربائية المنزلية في الوقت الحاضر هو « الفريون-١٢ » وهذا المركب يغلي كما هو مبين في الرسم التوضيحي رقم (١-٥) عند درجة حرارة مقدارها - ٢١,٧ فهرنهيت وذلك عند الضغط الجوي .

وتعمل الأجزاء الموجودة بدائرة التبريد بالشكل الآتي وكما هو مبين في الرسم التوضيحي رقم (١-٦) :

يسحب الضاغط بخار مركب التبريد عن طريق ماسورة السحب من الفريزر ثم يضغطه ويدفعه خلال ماسورة الطرد إلى المكثف، وهناك داخل مواسير المكثف يتم تبريد هذا البخار المضغوط الساخن فيتحول إلى سائل يدفع بواسطة الضاغط خلال ماسورة السائل والماسورة الشعرية ليدخل الفريزر حيث يتم تبخيره هناك وتكرر العملية ..

الدائرة الكهربائية :

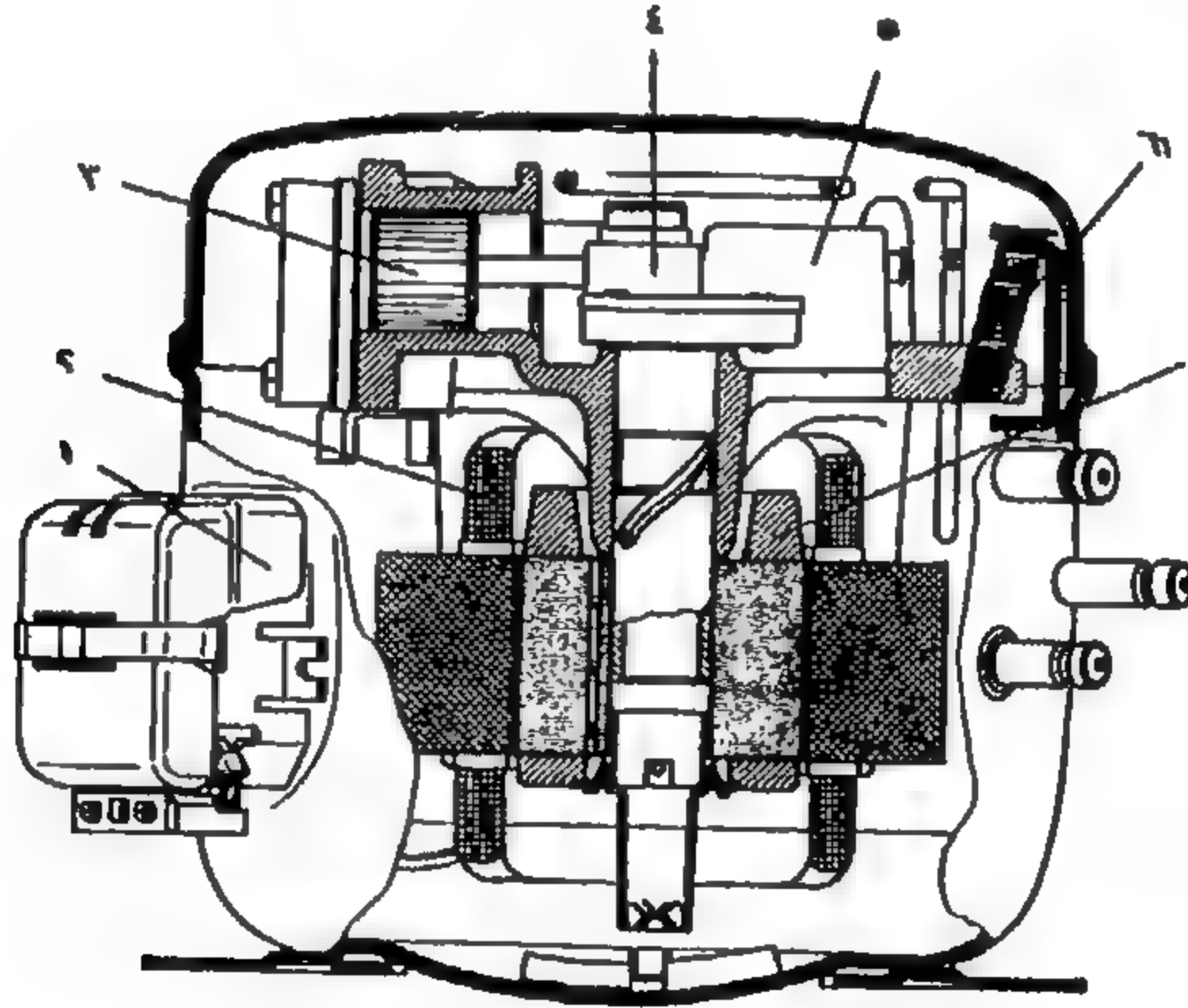
الرسم رقم (١-٧) يبين قطاعاً في ضاغط ثلاجة من النوع المحكم القفل (من النوع الترددي) وتظهر فيه ملفات التقويم والدوران الخاصة بمحرك هذا الضاغط حيث تعمل ملفات التقويم على بدء دوران الضاغط حتى يصل إلى سرعة دورانه العادية وبعد ذلك تفصل هذه الملفات عن دائرة تغذية المحرك، ويستمر المحرك بعد ذلك في دورانه بواسطة ملفات الدوران ، وأطراف نهايات محرك الضاغط الثلاثة الظاهرة في الرسم رقم (١-٨) تصل ملفات الضاغط بالتيار المغذى ، هذا ويوجد « ريلاي » يركب بالقرب من الضاغط أو بجسم الضاغط نفسه كما يظهر ذلك في الرسم رقم (١-٨) يعمل على توصيل وفصل ملفات التقويم عن التيار المغذى وتشتمل بعض أنواع الريلايات على قاطع



رسم رقم (١ - ٦)
اتجاه مرور مركب التبريد داخل
أجزاء دائرة التبريد



رسم رقم (١ - ٥)
مركب التبريد « فريون - ١٢ » يغلي عند
درجة -٢١,٧ ° في عند الضغط الجوي



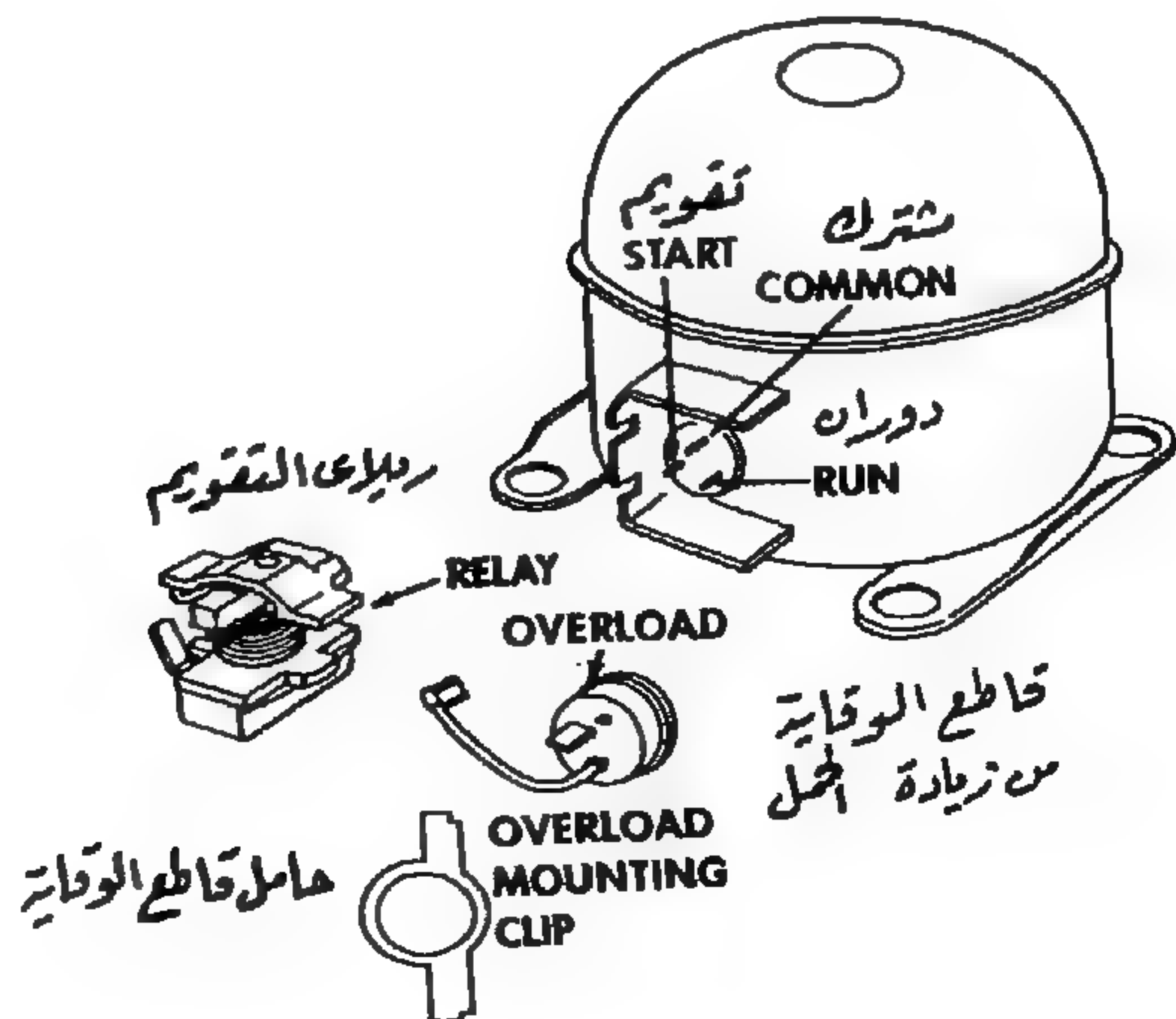
رسم رقم (١ - ٧) - قطاع في ضاغط ثلاثية من الطرز الحديث من النوع الترددي المحكم
القفل بين أجزائه المختلفة .

- ١ - صندوق النهايات ، يشتمل على ريلاي تقويم من نوع الترمستور .
- ٢ - ملفات محرك الضاغط مركب بداخلها قاطع وقاية .
- ٣ - البسم .
- ٤ - عمود المرفق .
- ٥ - مخفف صوت الطرد .
- ٦ - ياي تحميل مجموعة الضاغط والمحرك .
- ٧ - العضو الدائر للمحرك .

وقاية أوتوماتيكي لحماية محرك الضاغط من ازدياد تيار الحمل ، وفي بعض أنواع أخرى من الضواغط يكون هذا القاطع منفصلا عن الريلاى ويركب على جسم الضاغط نفسه كما يظهر ذلك فى الرسم رقم (١ - ٨) ، وكذلك يوصل مع الريلاى فى بعض أنواع الثلاجات مكثف كهربائى (كباستور) يعمل على جعل ملفات تقويم المحرك الكهربائى تقاوم عزم دوران الضاغط الابتدائى .

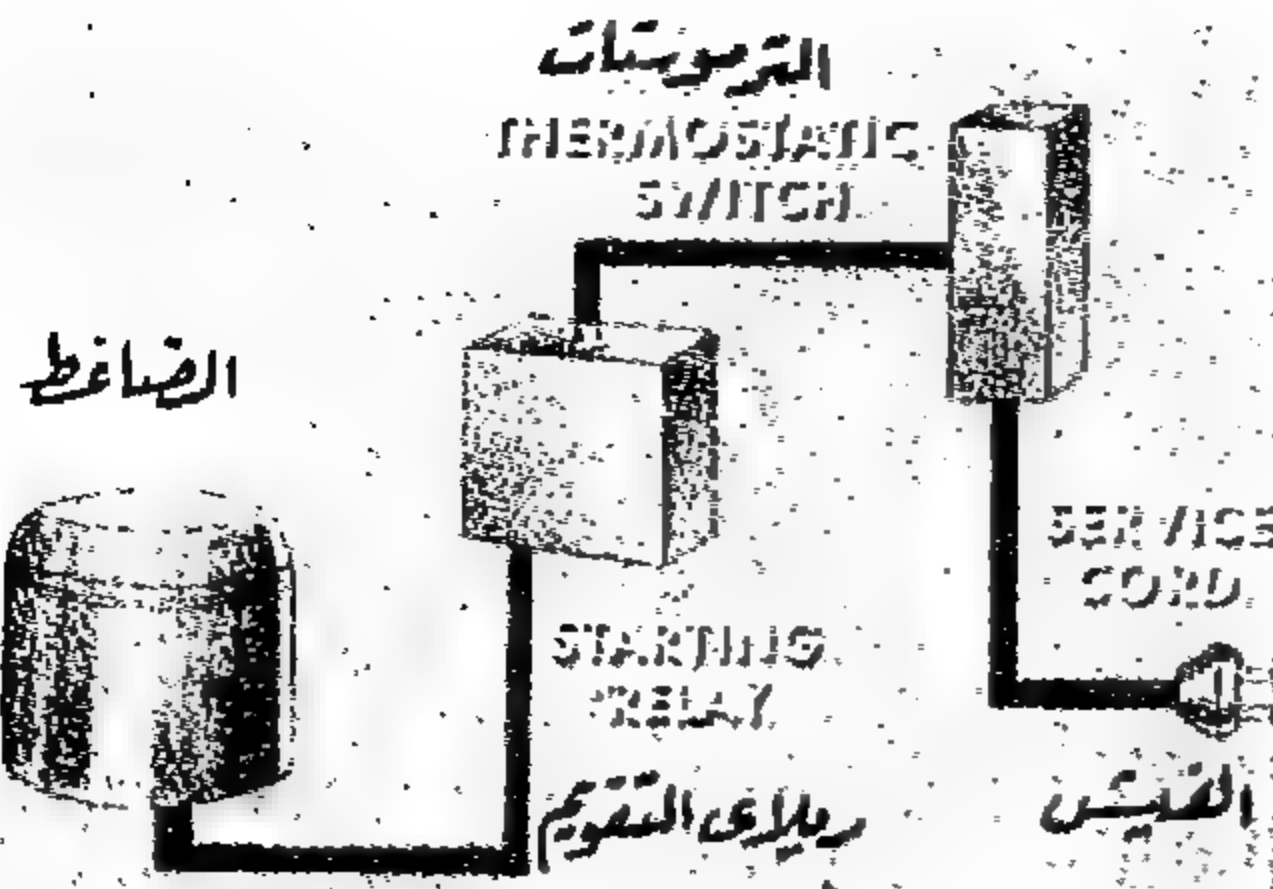
ويركب بالثلاجة ترموستات يعمل على حفظ درجة الحرارة المناسبة داخل كابينة الثلاجة وذلك بتشغيل الضاغط وإيقافه ؛ هذا ويربط الانتفاخ الحساس الخاص بالترموستات بجدار القرىزر الخارجى . والرسم التوضيحي رقم (١ - ٩) يبين الأجزاء الكهربائية المختلفة التى تكلمنا عنها والتى تشتمل عليها الثلاجات الكهربائية فى أبسط صورة لها . وبتتبع الرسم المبسط رقم (١ - ١٠) نرى أن التيار الكهربائى يمر من الفيش إلى الترموستات وعندما يكون كونتاكت هذا الترموستات مقفلا نتيجة لارتفاع درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة فإن التيار

رسم رقم (١ - ٨)
يبين موضع أطراف نهايات
محرك الضاغط الثلاثة
ومكان تركيب ريلاى
التقويم وقاطع وقاية المحرك



رسم رقم (١ - ٩)

يبين الأجزاء الكهربائية المختلفة
التي تشتمل عليها الثلاجات الكهربائية



رسم رقم (١ - ١٠)

التيار الكهربائي يصل إلى ضاغط
الثلاجة من الفيش عن طريق
الترموستات وريلاى التقويم



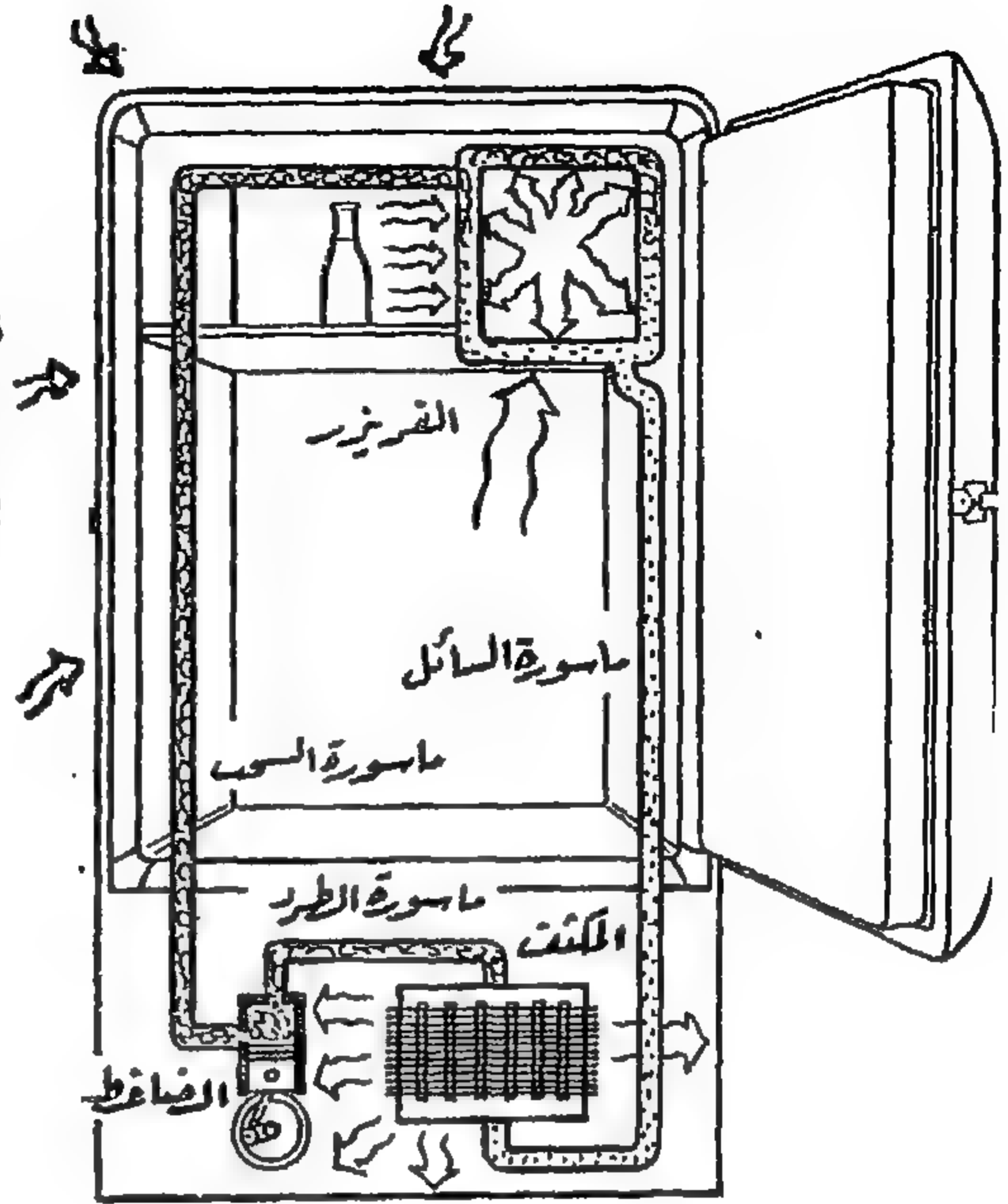
الكهربائي يصل إلى ريلاى التقويم الذى يعمل على توصيل التيار الكهربائي إلى كل من ملفات التقويم والدوران الخاصة بمحرك الضاغط ، وعندما تصل سرعة دوران المحرك إلى سرعة دورانه العادية فإن الريلاى يقطع التيار عن ملفات التقويم ويستمر الضاغط فى الدوران حتى تنخفض درجة الحرارة داخل الثلاجة إلى الدرجة المطلوبة ، وبعد ذلك يقوم الترموستات بفتح الدائرة الكهربائية المغذية فيقف الضاغط .

دائرة التبريد والدائرة الكهربائية تعملان معاً فى الثلاجة الكهربائية :

إذا نظرنا إلى الرسم المبسط رقم (١ - ١١) نرى أن الحرارة تنتقل إلى داخل كابينة الثلاجات الكهربائية خلال المادة العازلة الموجودة بين جدرانها الداخلية والخارجية ، وكذلك من المأكولات الموجودة بداخلها ، وأيضاً نتيجة لفتح بابها ، فعندما يمر الهواء الساخن ويلامس سطح الفريزر فإنه يعطيه حرارته ويقوم الفريزر بامتصاص هذه الحرارة ، ويتبخر سائل مركب التبريد الموجود بين جدران

رسم رقم (١-١١) -
يوضح هذا الرسم طريقة انتقال الحرارة إلى
فريزر الثلاجة وطردتها عن طريق المكثف
بواسطة مركب التبريد الذي يظهر في الرسم
بأشكاله المختلفة عند عمل دائرة التبريد

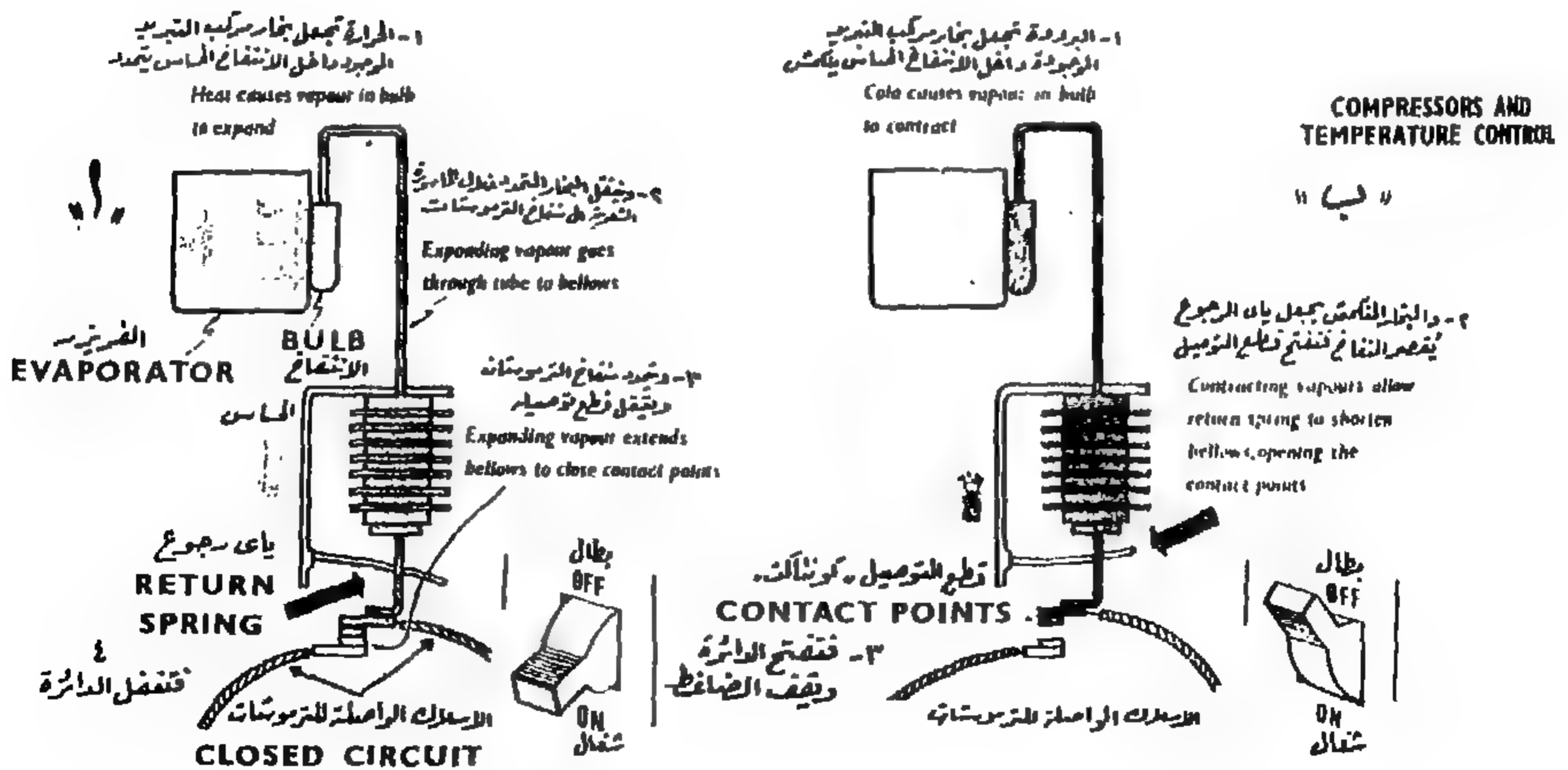
بخار مركب التبريد
سائل مركب التبريد
انتقال الحرارة



أو الذي يمر داخل المواسير التي تحيط بجدار هذا الفريزر ويتحول إلى بخار ،
ونظراً لأن الفريزر يكون دافئاً في أول الأمر فإن الانتفاخ الحساس الخاص
بترموستات تنظيم درجة الحرارة داخل الثلاجة تكون أيضاً درجة حرارته مرتفعة ،
وتقل تبعاً لذلك قطع توصيله (كونتاكت) كما هو موضح بالرسم المبسط
رقم (١-١٢) وتكمل الدائرة الكهربائية الخاصة بتشغيل محرك الضاغط
فيدور .

وعندما يكون الضاغط دافئاً فإن الحرارة التي يحملها بخار مركب التبريد من
الفريزر تسحب خلال ماسورة السحب إلى الضاغط - حيث يقوم الضاغط
بضغط هذا البخار ودفعه إلى المكثف خلال ماسورة الطرد . وعند ضغط هذا
البخار فإن درجة حرارته ترتفع أيضاً ، وهناك داخل مواسير المكثف تزال هذه
الحرارة بواسطة حركة الهواء الطبيعية التي تمر فوق مواسيره (في بعض أنواع

الثلاجات الكبيرة تركيب مروحة كهربائية أمام المكثف تعمل على زيادة سرعة تحريك الهواء المار فوقه ، وينتج من إزالة الحرارة من البخار المضغوط أن يتحول إلى سائل مرة أخرى يتساقط في الصفوف الأخيرة من مواسير المكثف ، ونظراً لأن هذا السائل يكون واقعاً تحت تأثير الضغط الموجود داخل دائرة التبريد في أثناء دوران الضاغط ، فإنه يدفع خلال ماسورة خط السائل إلى الماسورة الشعرية التي تعمل على تنظيم مقدار كمية السائل التي تدخل الفريزر ، وعندما يستمر الضاغط في الدوران فإن درجة حرارة الفريزر تنخفض ، وكذلك فإن ضغط مركب التبريد الموجود بين جدران أو مواسير الفريزر ينخفض تبعاً لذلك . وعندما تنخفض درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة إلى الدرجة المطلوبة فإن درجة حرارة الانتفاخ الحساس الخاص بالترموستات تنخفض كذلك وتجعل قطع توصيله (كونتاكت) تفتح كما هو موضح بالرسم رقم (١ - ١٢ ب) وتقطع دائرة تغذية محرك الضاغط فيقف الضاغط .



رسم رقم (١ - ١٢ ب)

يوضح هذا الرسم المبسط تركيب وطريقة عمل الترموستات

ب - عندما تنخفض درجة حرارة الفريزر

١ - عندما تكون درجة حرارة الفريزر -

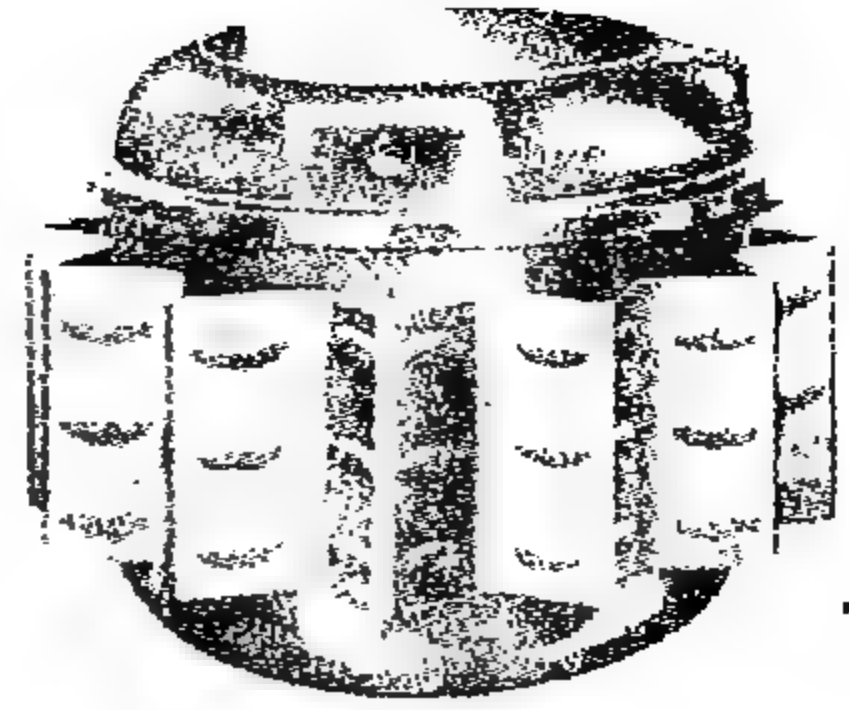
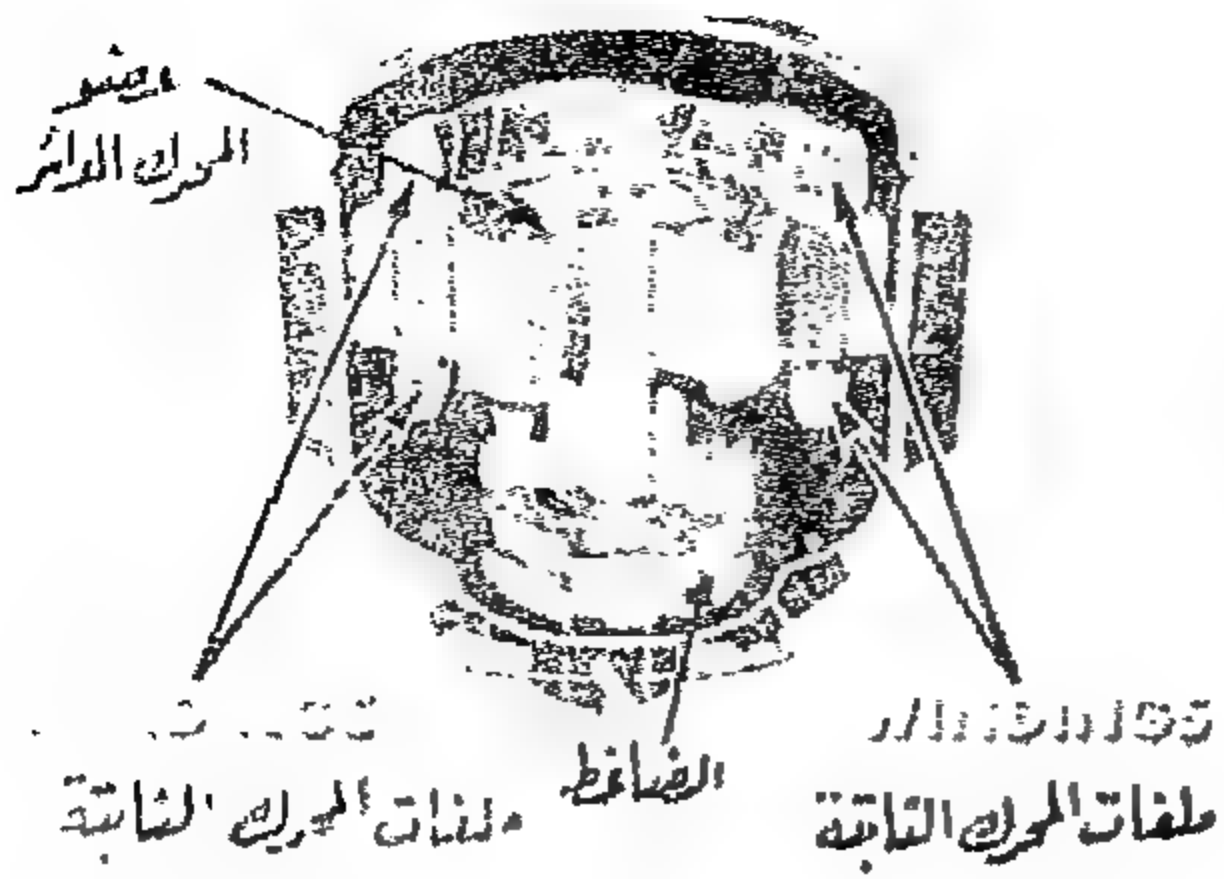
إلى الدرجة المطلوبة

مرتفعة

ضواغط الثلاثيات من النوع المحكم القفل الدائري من طراز « فريجيدير »

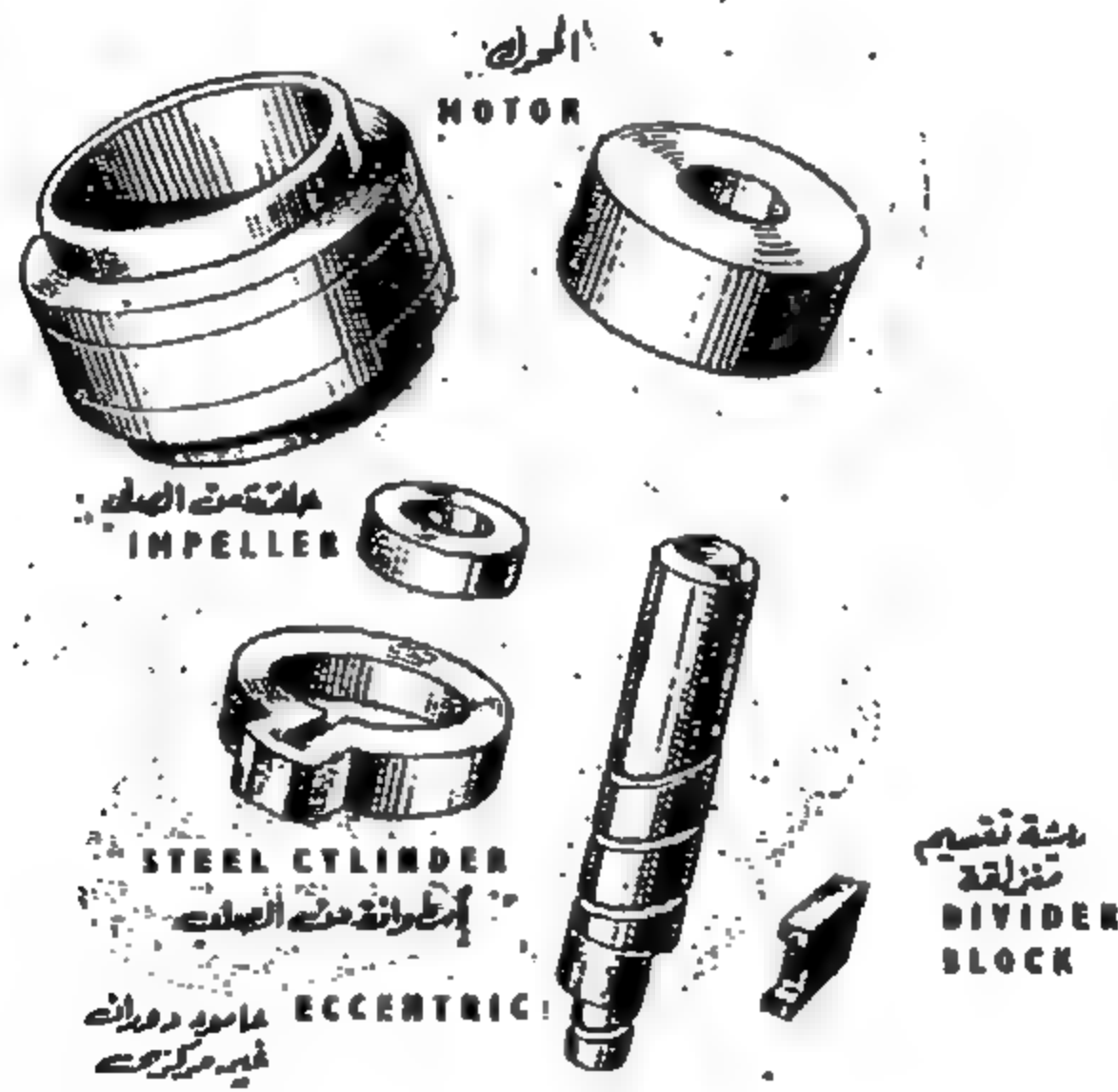
تستعمل في جميع الثلاثيات من نوع « فريجيدير » ضواغط من النوع المحكم القفل الدائري « Rotary Sealed Compressors » تعرف تجارياً بالاسم « ميتر ميزر - Meter Miser » يظهر شكلها الخارجى فى الرسم رقم (١ - ١٣) ، والرسم رقم (١ - ١٣ أ) يبين قطاعاً فى هذا النوع من الضواغط ، حيث يكون أيضاً كل من المحرك والضاغط موضوعين داخل جسم واحد من الصلب محكم القفل بداخله الكمية المناسبة من زيت التزييت ، والضاغط هنا يتركب كما هو مبين فى الرسم رقم (١ - ١٤) من عمود دوران غير مركزى « Eccentric Shaft » وحلقه من الصلب « Impeller » وريشة تقسيم منزلفة « Divider Bloc » واسطوانة من الصلب « cylinder » تدور بداخلها الحلقة فى حركة غير مركزية ، هذا وتحدث عمليتا ضغط وسحب غاز مركب التبريد من دوران هذه الحلقة بحركة غير مركزية داخل الإسطوانة ، وكلما تحركت هذه الحلقة فإنها تمس جدار الإسطوانة فى نقطة واحدة وتمس فى نقطة أخرى ريشة التقسيم المنزلفة ، وفى أثناء دورانها تضغط غاز مركب التبريد أمامها بين جسمها وجدار الإسطوانة والريشة ، وتنزلق هذه الريشة بحركة ترددية بواسطة يابى داخل المجرى الخاصة بها لتفصل ناحية السحب عن ناحية الانضغاط .

هذا والرسومات التوضيحية رقم (١ - ١٥ أ و ب و ج و د) توضح لنا بالتفصيل خطوات مراحل سحب غاز مركب التبريد وانضغاطه وحركة أجزاء الضاغط المختلفة فى أثناء هذه الخطوات .

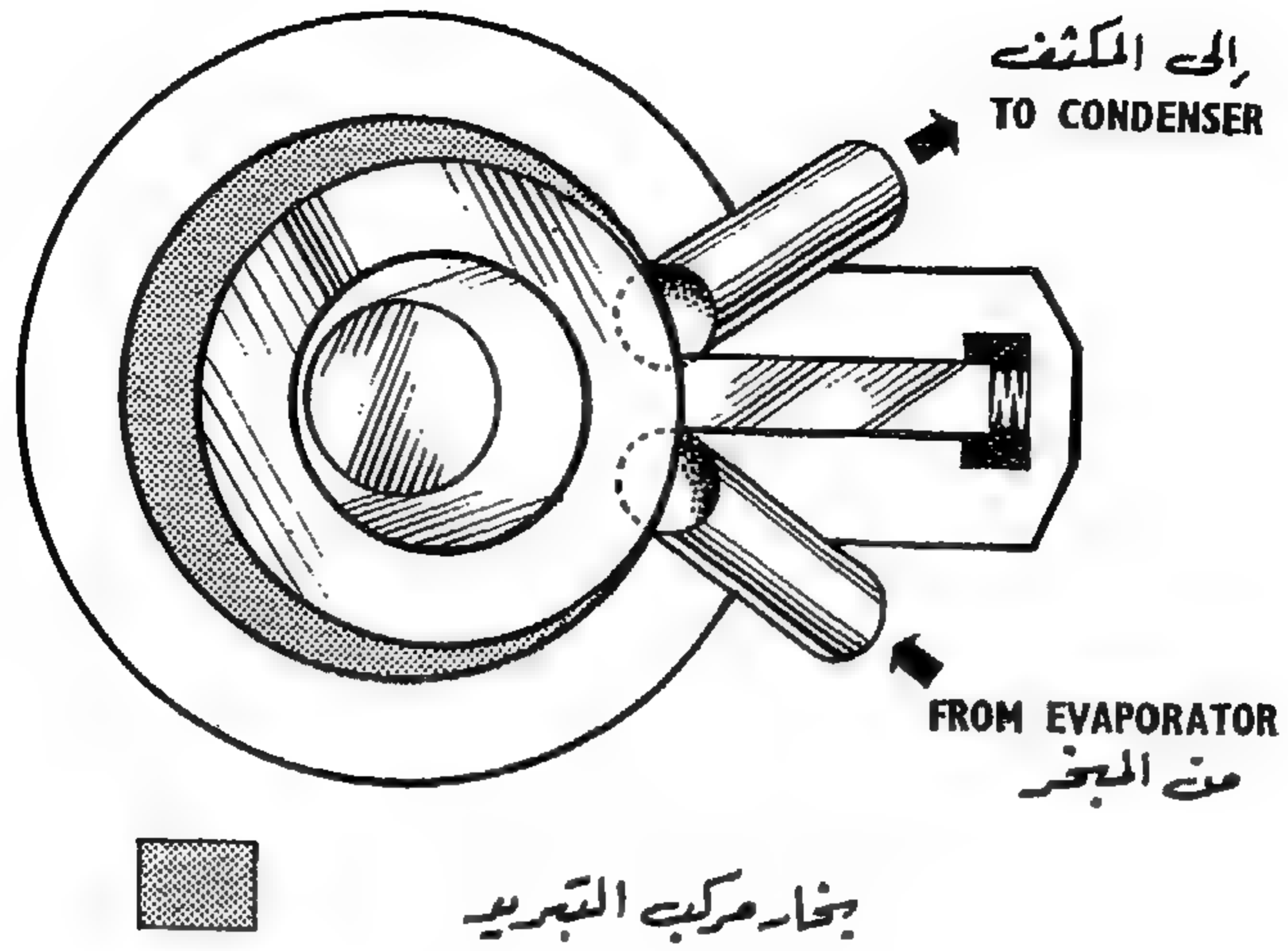


رسم رقم (١ - ١٣) - قطاع في الضاغط
الدائري المحكم القفل من طراز « فريجيدير » .

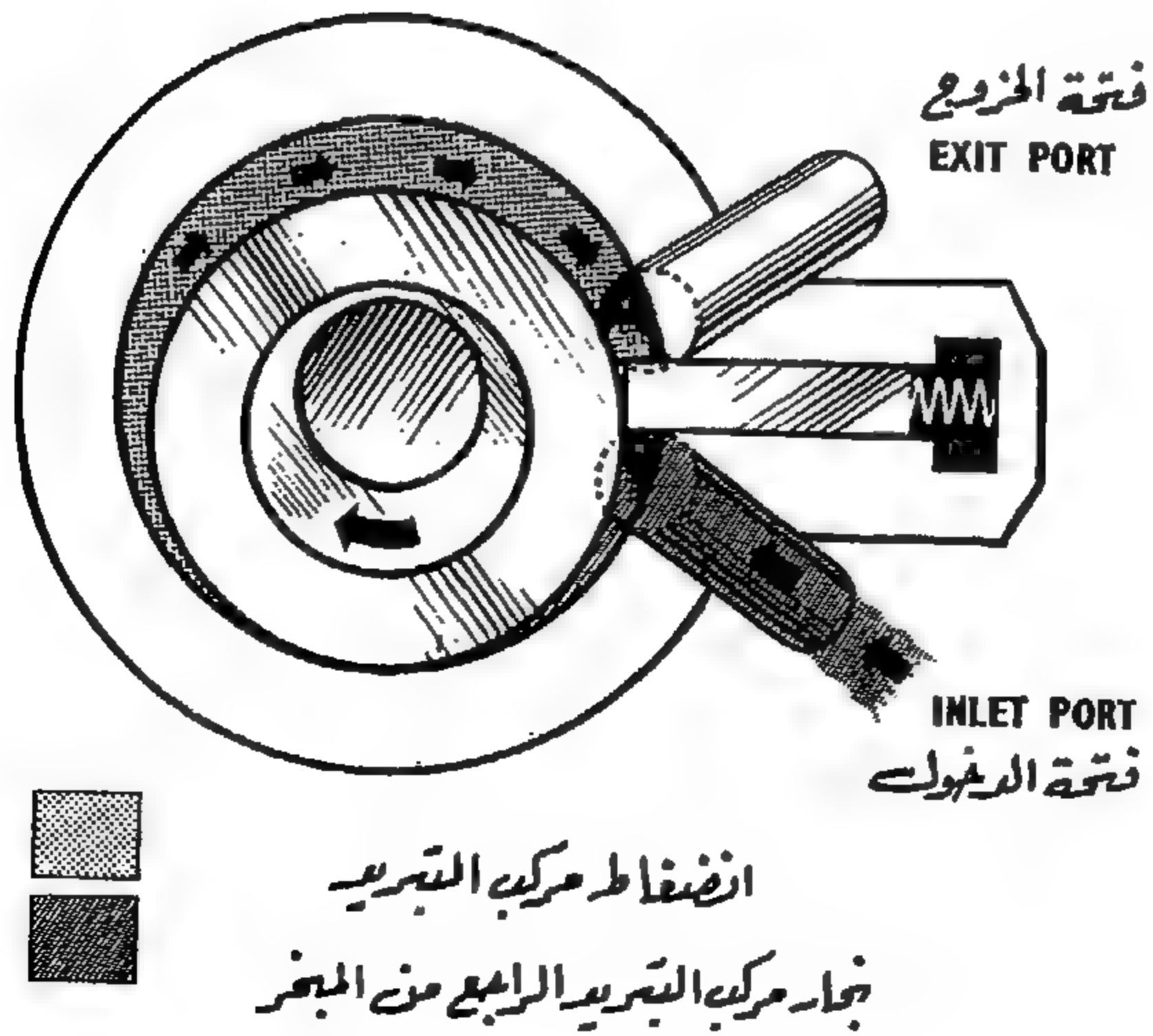
رسم رقم (١ - ١٣) - الشكل الخارجى
للضاغط المحكم القفل الدائري من طراز « فريجيدير »



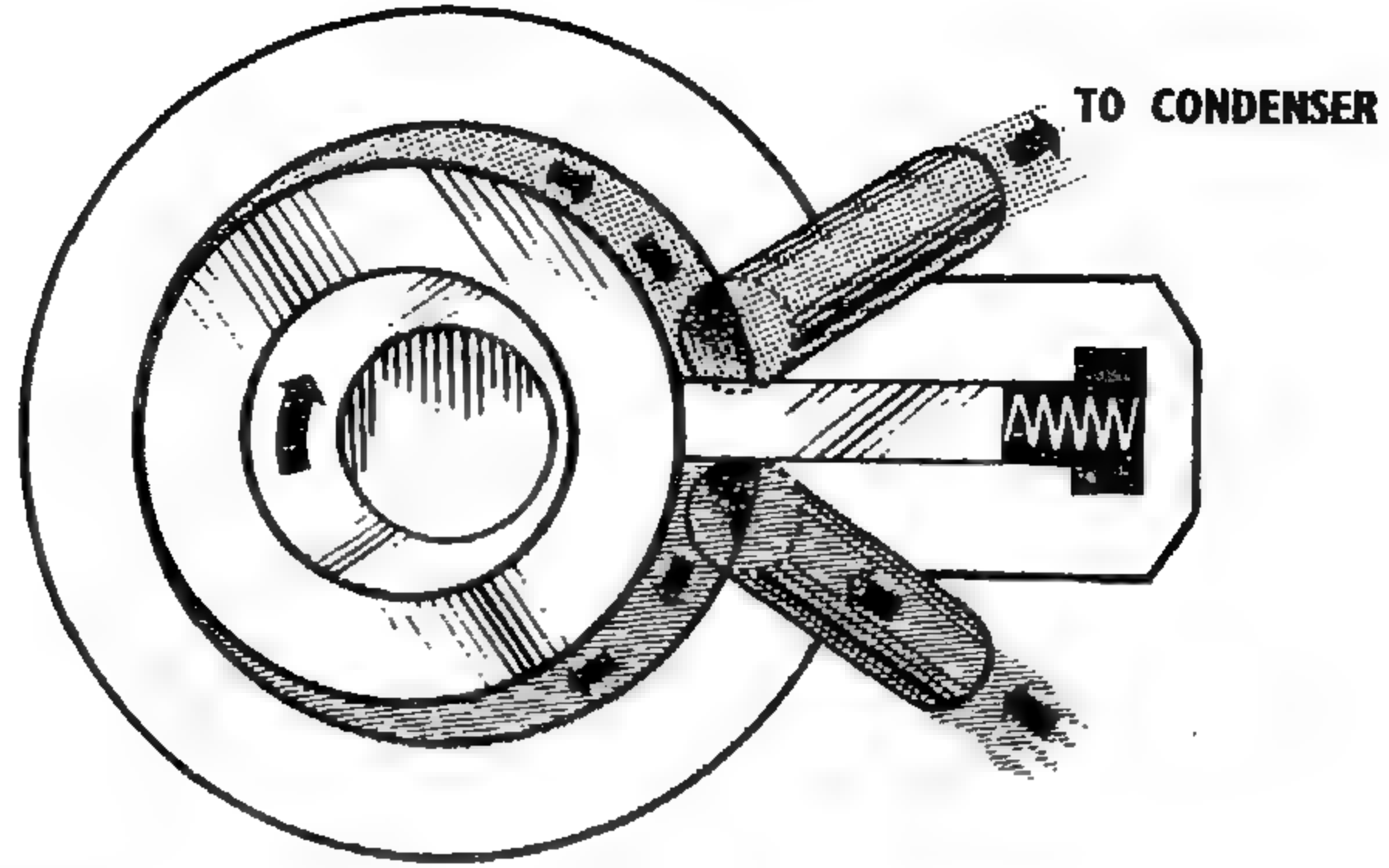
رسم رقم (١ - ١٤) - الأجزاء المختلفة التي
يتركب منها الضاغط الدائري المحكم القفل من
طراز « فريجيدير » .



رسم رقم (١ - ١٥) بدء مرحلة الانضغاط

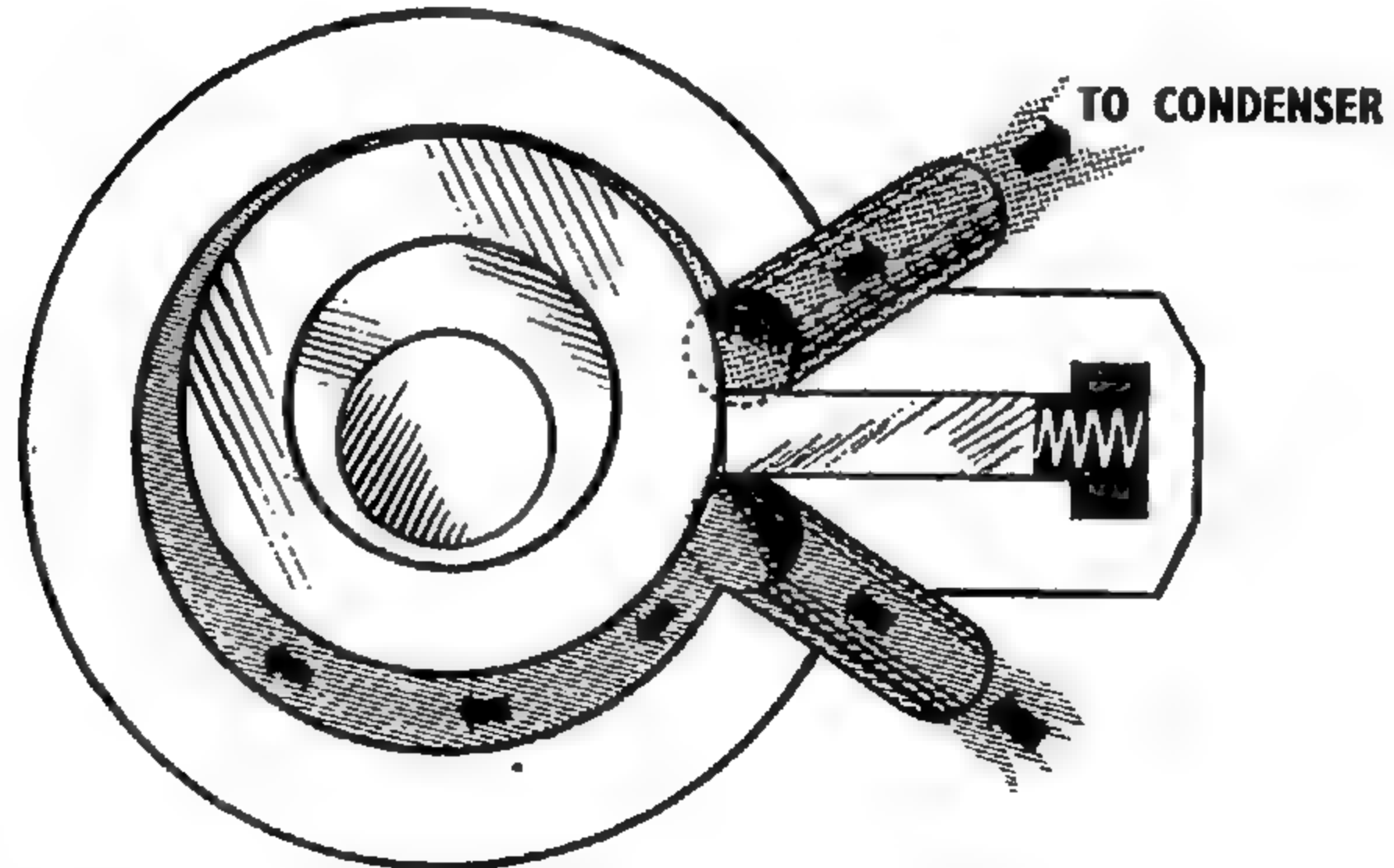


رسم رقم (١ - ١٥ ب) بدء مرحلة السحب



انضغاط بخار مركب التبريد
بخار مركب التبريد الرابع من البخار

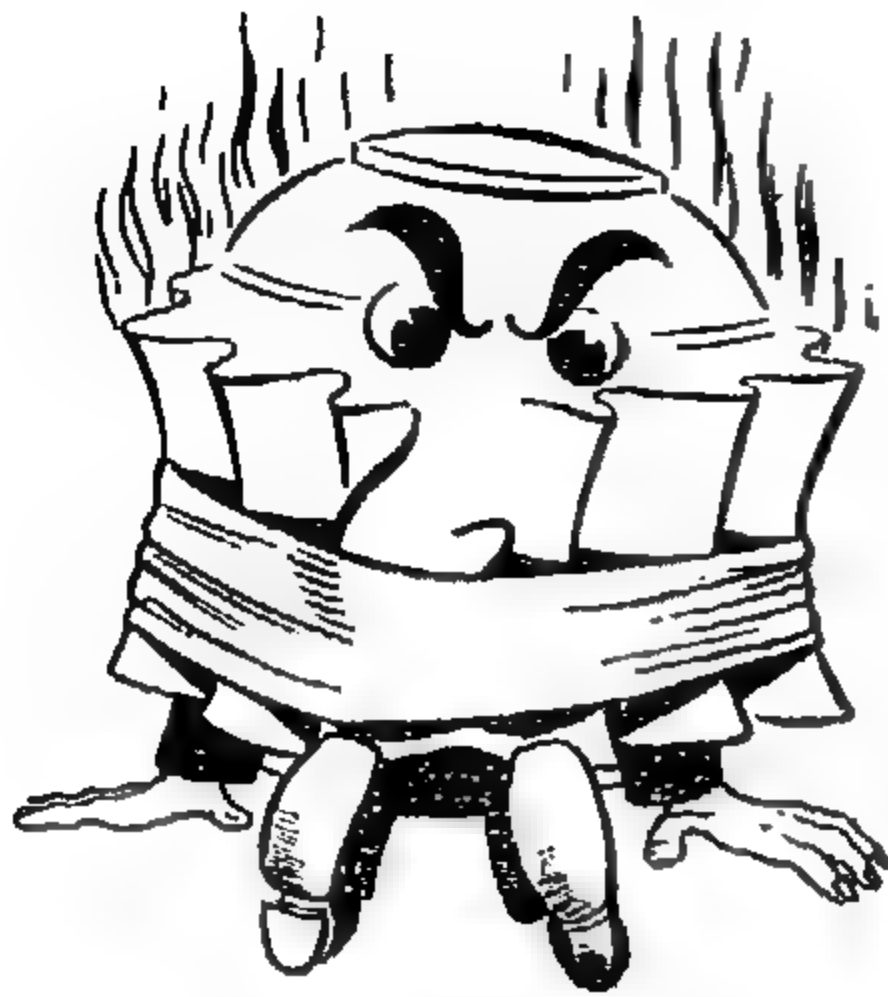
رسم رقم (١ - ١٥) منتصف مراحل الانضغاط والسحب



انضغاط بخار مركب التبريد
بخار مركب التبريد الرابع من البخار

رسم رقم (١ - ١٥) نهاية مرحلة الانضغاط

أعطال الضواغط الدائرية المحكمة القفل من طراز « فريجيدير » :



إن جميع الأعطال الكهربائية التي قد تحدث في هذا النوع من الضواغط تشابه تماماً الأعطال الكهربائية التي قد تحدث بالضواغط الترددية المحكمة القفل، ويمكن اكتشاف عوارضها وعلاجها بالطرق نفسها التي تتبع في فحص وعلاج

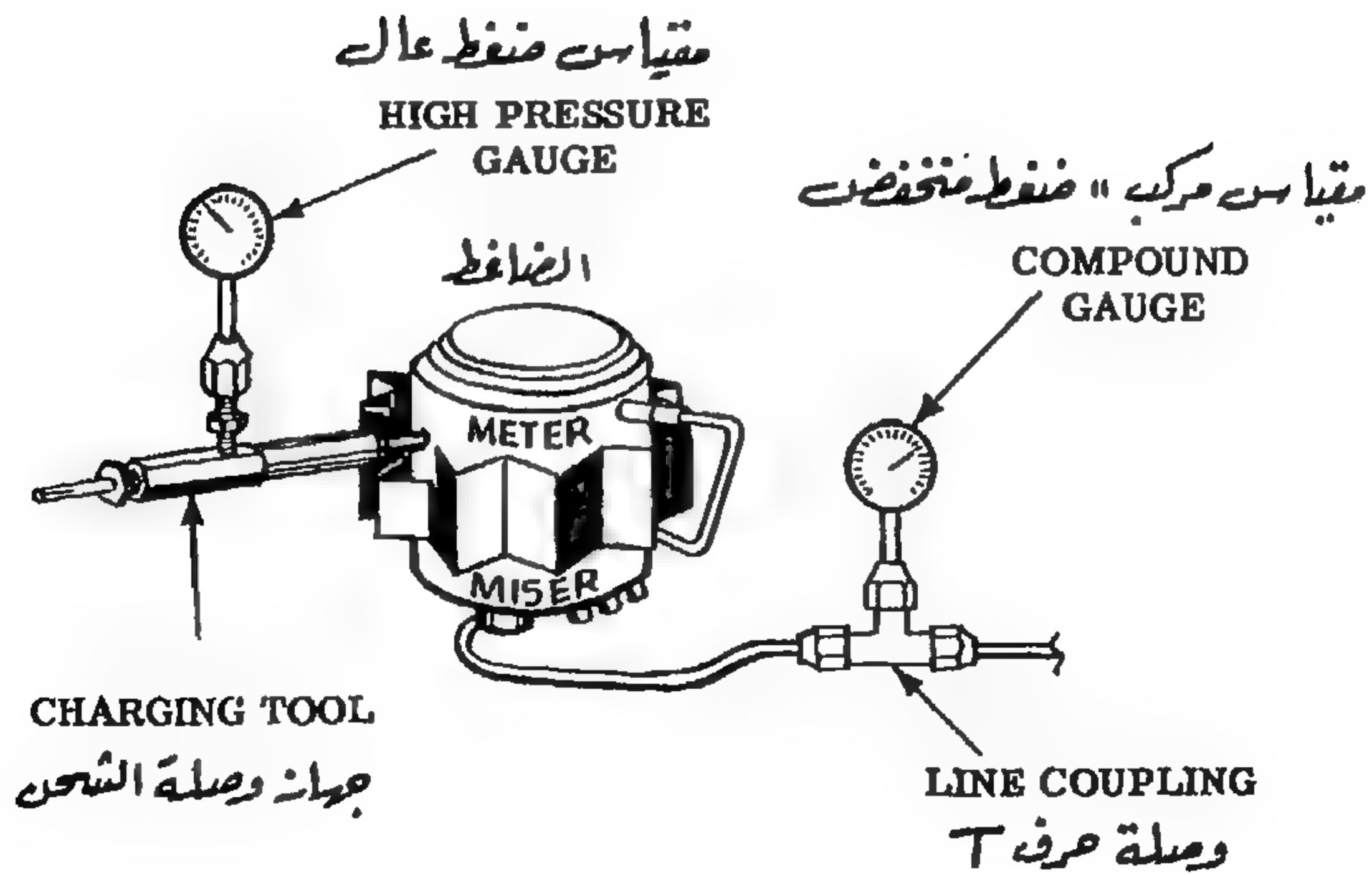
الضواغط الترددية المحكمة القفل التي سنتكلم عنها بالتفصيل في فصل آخر من هذا الكتاب ، ولكن بالنسبة للضواغط الدائرية المحكمة القفل فإنه قد يحدث بها عارض ميكانيكي لا يحدث بالضواغط الترددية المحكمة القفل ، وهو أن ريشة التقسيم المنزلقة الموجودة بهذا الضاغط قد يحدث بها قفش « Divider block stuck » ، هذا ويسبب هذا العارض عند حدوثه عدم انخفاض درجة حرارة فريزر الثلاجة ويمكن اكتشافه وتحديدته باتباع الخطوات الآتية :

١ - يطرد غاز مركب التبريد الموجود داخل دائرة تبريد الثلاجة إلى الجو الخارجي ، ثم تقطع ماسورة السحب عند مكان يقرب من الضاغط بقدر الإمكان وتركب وصلة حرف T « line coupling » في هذا الخط كما هو مبين في الرسم رقم (١ - ١٦) ، ثم يركب بهذه الوصلة مقياس مركب (ضغط منخفض) - ويركب جهاز وصلة شحن « charging tool » في بلف شحن الضاغط الموجود به ويركب بهذه الوصلة أيضاً مقياس ضغط عال كما هو مبين بالرسم .

٢ - يعمل تفريغ لدائرة التبريد وتشحن بعد ذلك بالكمية المناسبة من مركب التبريد ، ثم يدار الضاغط فترة قدرها ١٥ دقيقة ، فإذا كانت قراءات كل من المقياس المركب (ضغط منخفض) ومقياس الضغط العالي متساوية (مثلاً ٨٠ رطل / \square ضغط عالي و ٨٠ رطل / \square ضغط منخفض) - فإن ذلك يدل على

أن ريشة التقسيم المنزلة الموجودة بالضاغط بها قفش ، ويلزم في مثل هذه الحالة تغيير الضاغط بآخر جديد .

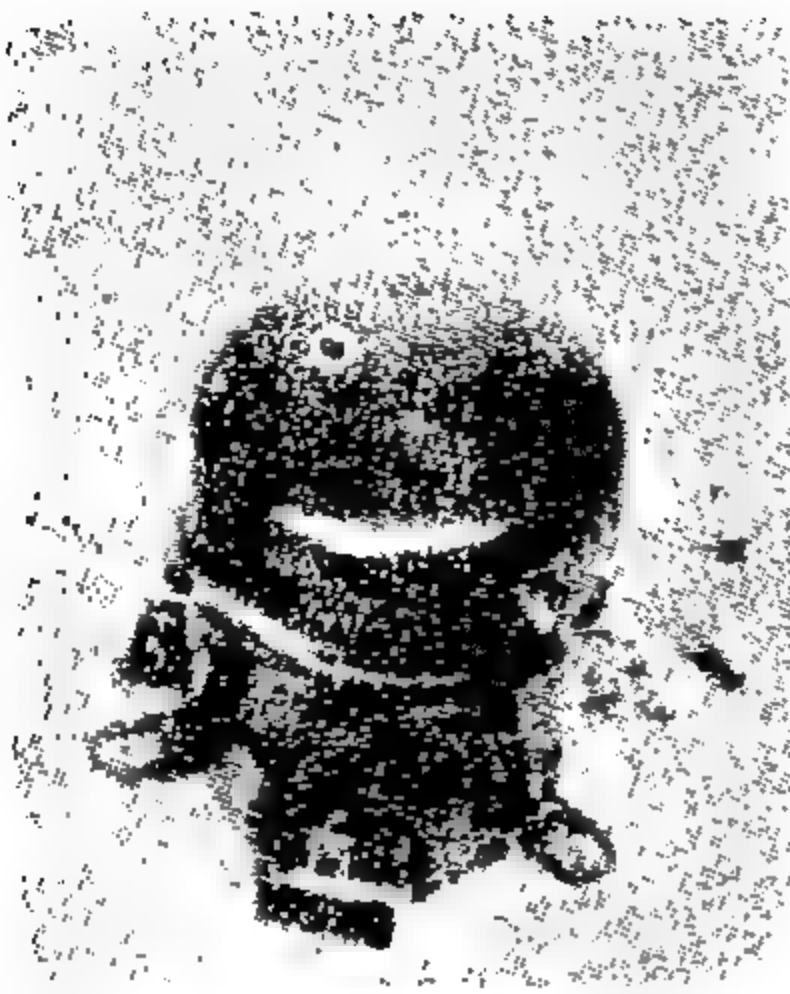
هذا ، وعندما يقل الوات الذى يستهلكه الضاغط بمقدار ٥٠ ٪ عن المقدار العادى فإن ذلك يدل أيضاً على احتمال وجود قفش بريشة التقسيم المنزلة الموجودة بالضاغط ، ولكن مع هذا يجب إجراء الخطوات السابقة لتحديد هذا العارض بالذات .



رسم رقم (١ - ١٦) - طريقة تحديد أن ريشة التقسيم المنزلة الموجودة بالضاغط الدائرى المحكم القفل بها قفش .

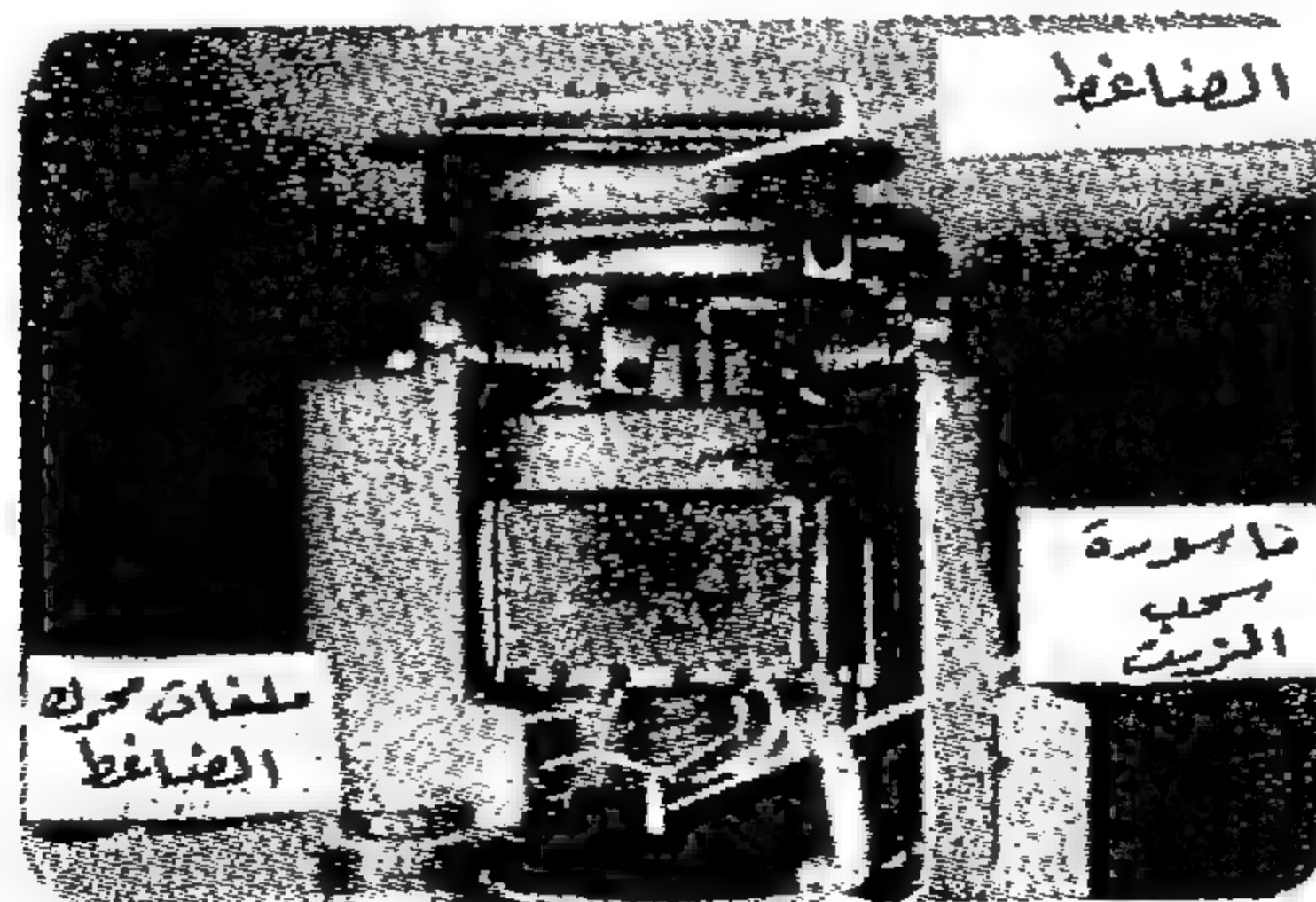
الضواغط الدائرية من طراز « هويل بول » :

تستعمل في الثلاثيات طراز « هويل بول » وفي بعض أنواع أخرى من الثلاثيات ضواغط دائرية حديثة محكمة القفل يظهر شكلها في الرسم رقم (١ - ١٧) ويلاحظ أنه يمر خلال جسم غلافها أربعة مواسير بعكس الضواغط الدائرية من طراز « فريجيدير » السابق شرحها والتي يمر خلال جسم غلافها ماسورتين فقط (سحب وطررد) .



رسم رقم (١ - ١٧) - شكل الضاغط الدائري من طراز « هويل بول » .

والرسم رقم (١ - ١٨) يبين قطاع في هذا الطراز من الضواغط ، حيث يظهر المحرك الكهربائي في الجزء الأسفل . ويمتد عمود العضو الدائر الخاص



رسم رقم (١ - ١٨) - قطاع في الضاغط الدائري من طراز « هويل بول » ، يظهر به مكان تركيب كل من الطلمبة (الضاغط) والمحرك .

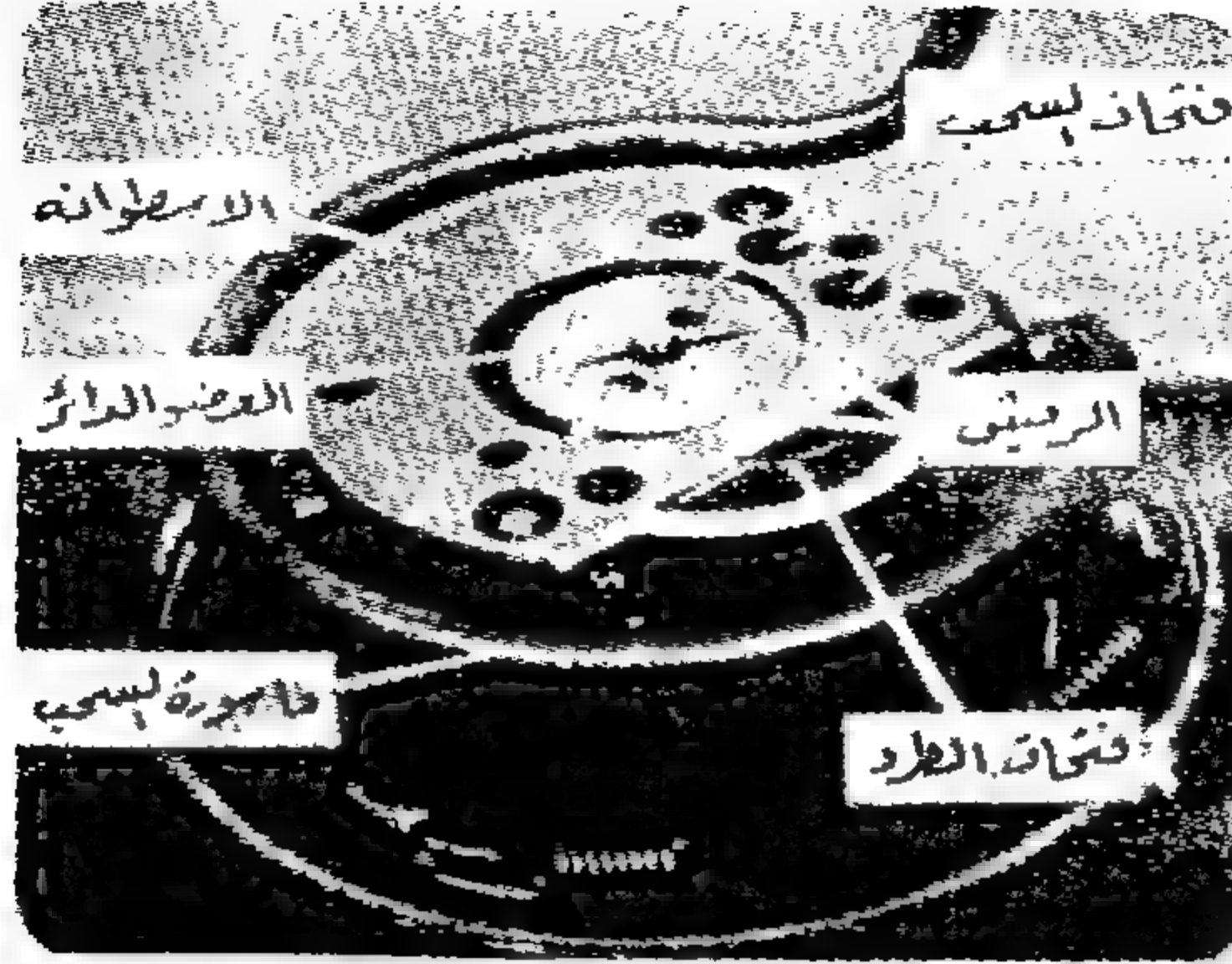
بهذا المحرك إلى أعلى حيث يدير الطلمبة المحملة على ياباث . هذا وتمتد أنبوبة من أسفل عمود العضو الدائر إلى حوض الزيت لسحب زيت التزيت منه . وكما هو ظاهر في الرسم رقم (١ - ١٩) فإن الماسورة ذات القطر الأكبر التي تمر خلال جسم غلاف الضاغط هي ماسورة السحب وهي التي توصل بمخرج المبخر ، أما الماسورة الأخرى فهي ماسورة طرد الطلمبة .
والآن إذا قمنا برفع الجزء الموجود أعلى الطلمبة ، فإننا سنرى ما تفعله هذه الطلمبة حقيقة .



رسم رقم (١ - ١٩) - ماسورة السحب ،
وماسورة الطرد بالضاغط الدائري من طراز
« هويلر بول » .

إذا رجعنا إلى الرسم رقم (١ - ٢٠) نجد أن نهاية عمود الطلمبة مجهز بعضو دائري ذي ريش (Vane Type Rotor) . وعندما يدور هذا العضو الدائر نجد أن هذه الريش تدفع ناحية جدار الأسطوانة (السلندر) وتظل تلامس هذا الجدار بتأثير القوة المركزية الطاردة وضغط الزيت الذي يدفع إلى أعلى خلال عمود العضو الدائر . ونظراً لأن العضو الدائر خارج مركز فراغ الأسطوانة ، فإن الريش تنزلق إلى الخارج وإلى الداخل عندما تلامس سطح الأسطوانة الداخلي . ويكون هناك إحكام معدن مع معدن بسبب وجود

طبقة رقيقة من الزيت على جميع الأسطح المعدنية . وسنوضح فيما يلي خطوات عمل هذه الطلمبة بالتفصيل .



رسم رقم (٢٠ - ١) - الأجزاء التي تظهر بالضاغط الدائري طراز «هويرل بول» بعد رفع الجزء الموجود أعلى الطلمبة .

كما هو ظاهر في الرسم رقم (٢١ - ١) نجد أن الريشة العلوية قد مرت فوراً من فتحة السحب ، ونتيجة لذلك يتكون ضغط سحب أو سالب خلفها ،



رسم رقم (٢١ - ١) - بدء دورة السحب

مما يؤدي إلى جذب بخار مركب التبريد للمء الفراغ . وتعتبر هذه الخطوة بدء دورة السحب .

وعندما تدور الريشة بعد ذلك إلى قرب منتصف مسافة الدوران الكاملة كما هو ظاهر في الرسم رقم (١ - ٢٢) ، فإنها تكون عندئذ قد سحبت جميع سعتها من بخار مركب التبريد .



رسم رقم (١ - ٢٢)
نهاية دورة السحب

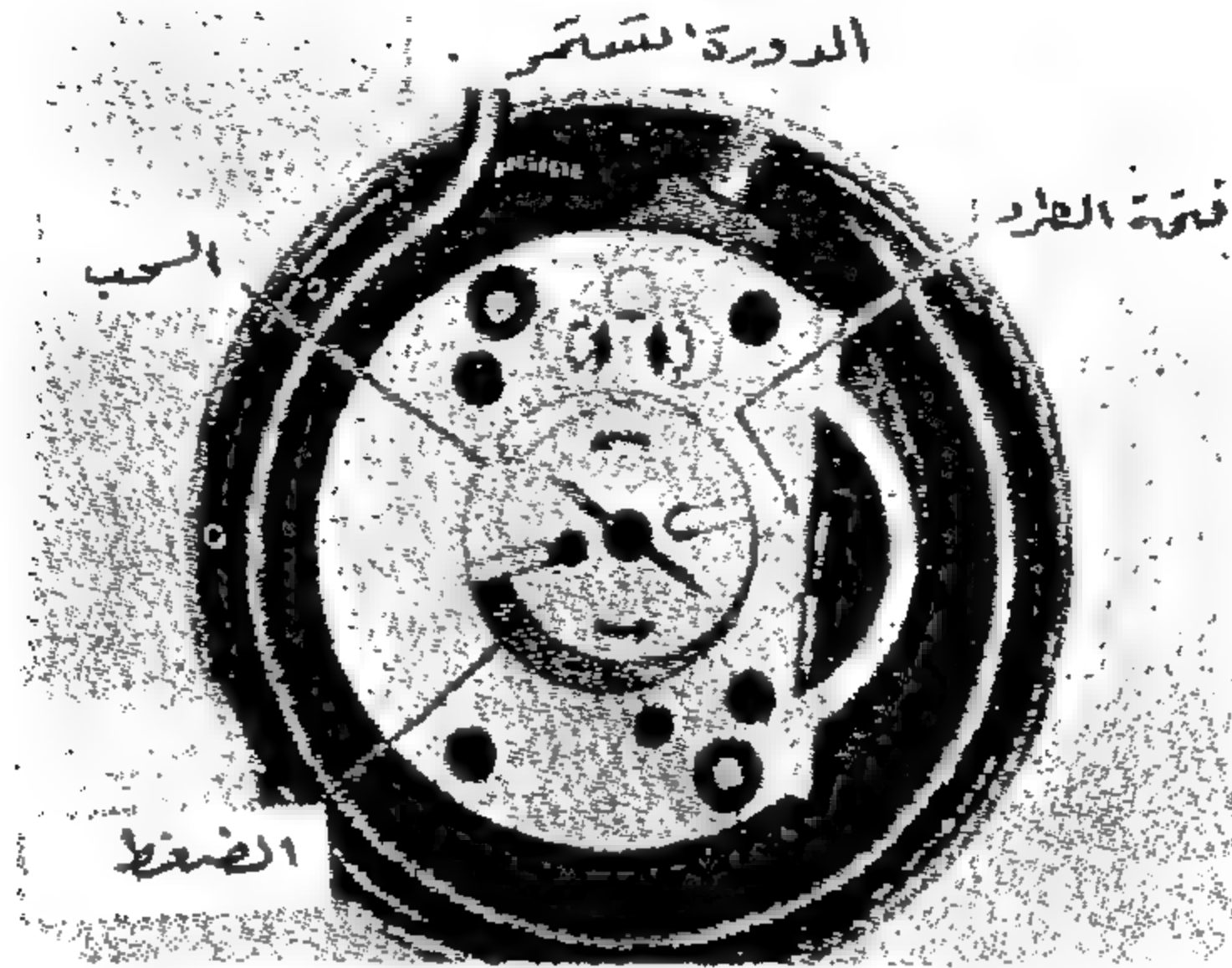
وتعتبر هذه الخطوة نهاية دورة السحب .

وعندما يستمر العضو الدائر في الدوران ، فإن الريشة الموجودة في الجهة المعاكسة تصل إلى فتحة السحب . وهذه الريشة لا تبدأ فقط عملية سحب جديدة ، ولكنها تدفع أيضاً البخار المسحوب بواسطة الريشة الأولى كما هو موضح بالرسم رقم (١ - ٢٣) .



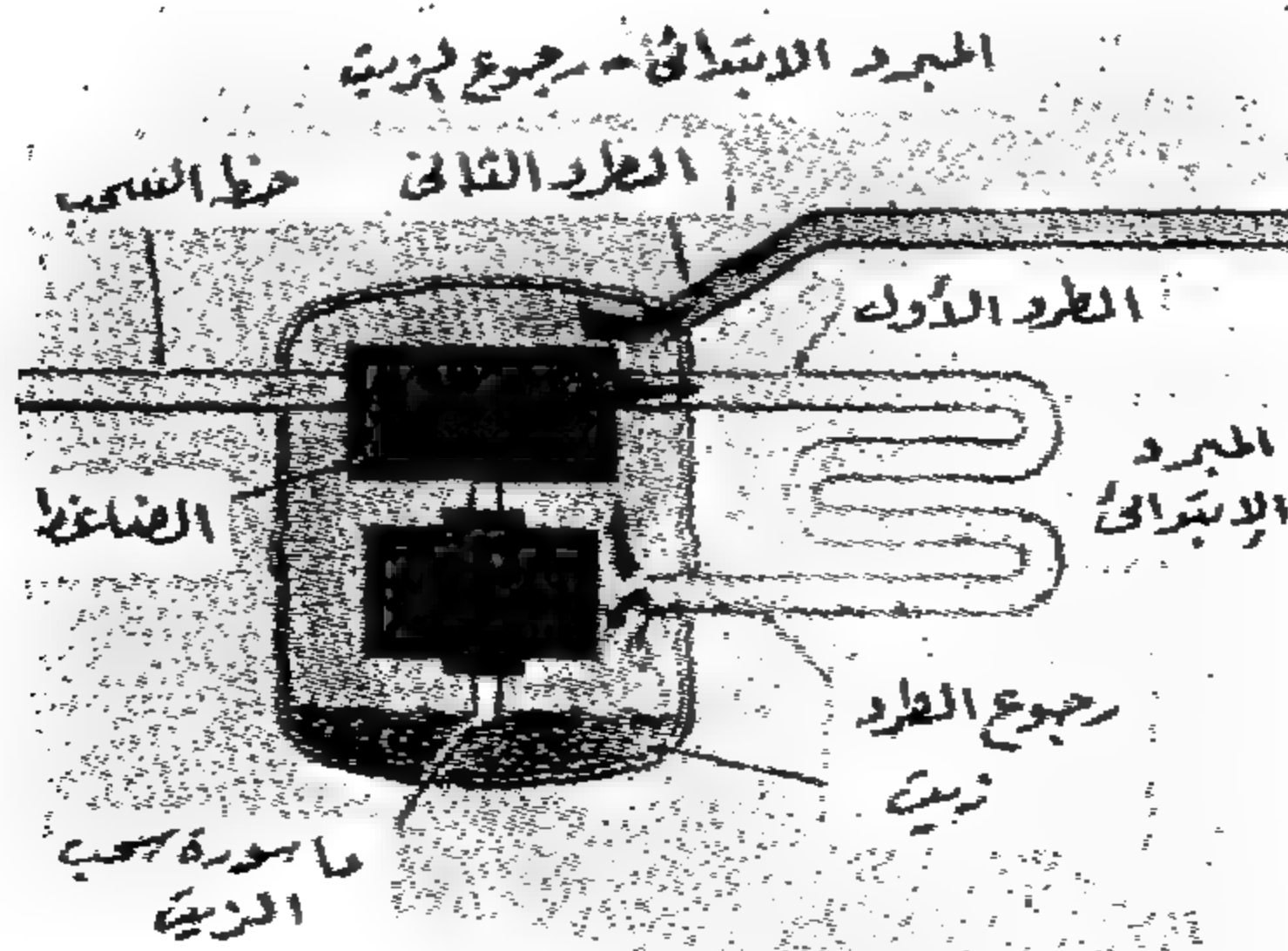
رسم رقم (١ - ٢٣)
طرد الغاز المضغوط

وعندما تصل هذه الريشة الثانية فتحة الطرد . تكون قد ضغطت بخار مركب التبريد ، وقامت بدفعه خلال فتحة الطرد وبلغ الطرد إلى ماسورة الطرد كما هو موضح بالرسم رقم (١ - ٢٤) . وتسحب بعد ذلك شحنة جديدة من مركب التبريد إلى حيز الانضغاط ليتم ضغطها بواسطة الريشة التالية . وتستمر الدورة .



رسم رقم (١ - ٢٤) - الدورة تستمر

هذا ولقد سبق أن ذكرنا أنه يمر خلال جسم غلاف هذا النوع من الضواغط الحديثة أربعة مواسير ، لهذا نجد كما هو ظاهر في الرسم رقم (١ - ٢٥) . أن هذا الضاغط يقوم بطرد البخار المضغوط مباشرة إلى مجموعة



رسم رقم (١ - ٢٥) - المبرد الابتدائي - رجوع الزيت

قليلة من لفات المواسير يطلق عليها « المبرد الابتدائي — Precooler » تعمل أيضاً كفاصل للزيت (oil Separator) فإذا انتقلت كمية كبيرة من زيت التزيت مع بخار مركب التبريد من الضاغط إلى أجزاء الدائرة الأخرى ، فإن ذلك قد يؤدي إلى تلف عملية تزيت الضاغط نفسه ، ولذلك يقوم المبرد الابتدائي بتبريد بخار مركب التبريد الساخن ومخلوط الزيت قليلاً بعد أن يطرد من الطلمبة .

ونظراً لأن الزيت يتكاثف عند درجة حرارة أعلى ، فإنه يتكاثف على هيئة نقط ويفصل من المخلوط . وعندما يعود الزيت وبخار مركب التبريد إلى الضاغط . فإن الزيت يتساقط إلى قاع الطلمبة . أما بخار مركب التبريد فيدفع إلى ماسورة الطرد الثاني الخارجة من غلاف جسم الضاغط ، ثم يتجه إلى المكثف .

الفصل الثاني



الخلاصة الكهربائية ذات دوائر التبريد العادية

الفصل الثاني

الثلاجات الكهربائية ذات دوائر التبريد العادية

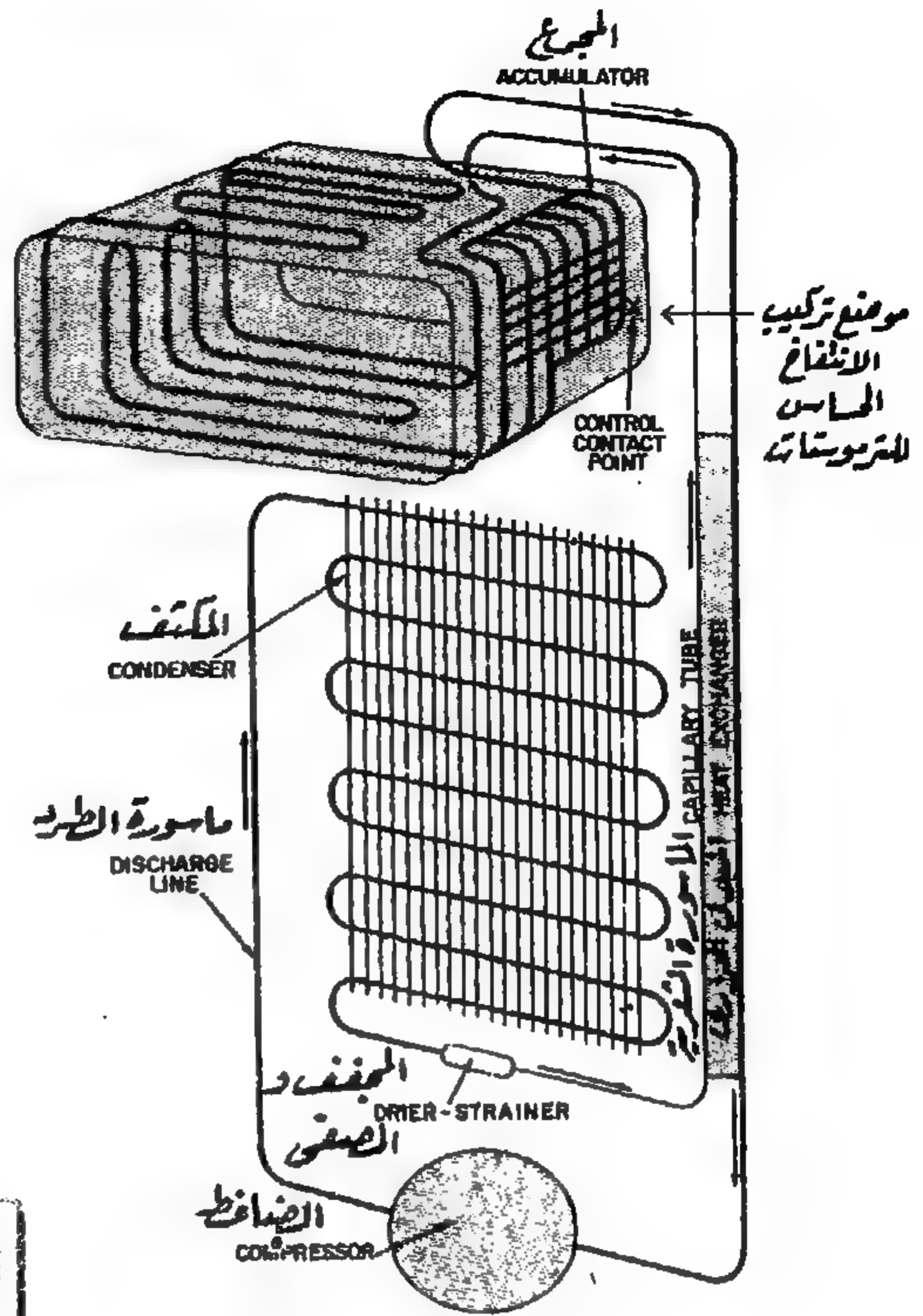
تعد الثلاجات الكهربائية ذات دائرة التبريد العادية أبسط أنواع الثلاجات الكهربائية من ناحية تركيبها وطريقة عملها ، وفي هذا الفصل من الكتاب سنشرح بالتفصيل كلا من دائرة التبريد والدائرة الكهربائية الخاصة بهذا النوع من الثلاجات وأعطاء كل من هذه الدوائر وطرق الكشف عليها وعلاجها.

١ - دائرة التبريد :

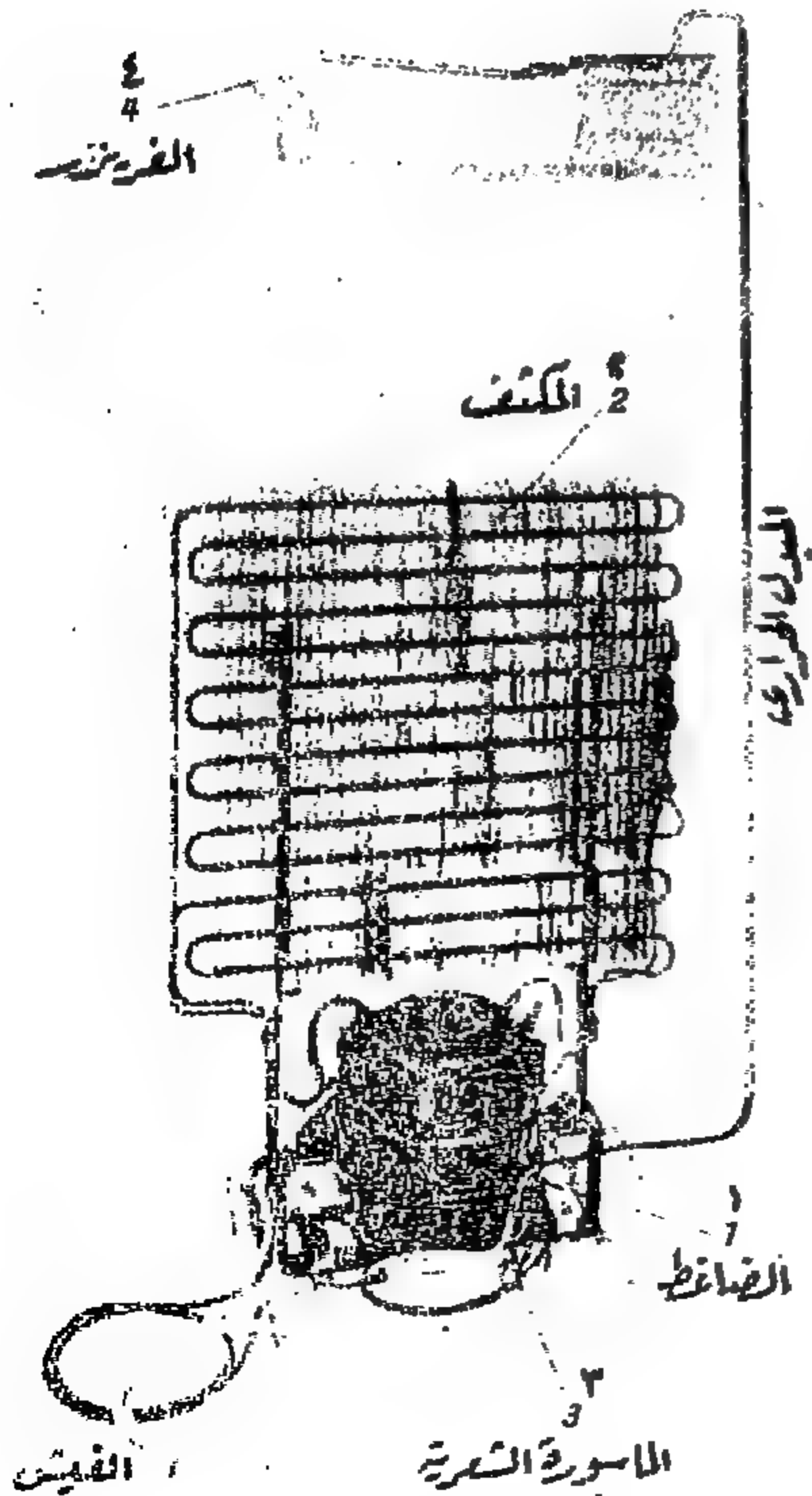
الرسم المسط رقم (٢ - ١١) يبين أجزاء دائرة التبريد لهذا النوع من الثلاجات ، وكذلك اتجاه مرور مركب التبريد الفريون - ١٢ داخل هذه الأجزاء في أثناء عمل الثلاجة ، وفيما يلي شرح مختصر لعمل هذه الأجزاء في أثناء دورة تبريد عادية .

يقوم الضاغط بدفع مركب التبريد الفريون - ١٢ داخل جميع أجزاء الدائرة . ويعمل المكثف على إزالة الحرارة التي امتصها مركب التبريد ويحول غاز مركب التبريد الساخن إلى سائل مركب تبريد بارد .

وتقوم الماسورة الشعرية بتنظيم كمية سائل مركب التبريد التي تدخل الفريزر ، وينخفض ضغط بخار مركب التبريد الموجود داخل مواسير الفريزر تبعاً لذلك . هذا ويلحم جزء من الماسورة الشعرية مع ماسورة السحب مكونة بذلك الجزء الذي يطلق عليه « المبدل الحراري » وبهذه الطريقة تنتقل بعض الحرارة من الماسورة الشعرية إلى ماسورة السحب الباردة ويبرد تبعاً لذلك سائل مركب التبريد الذي يمر داخل هذه الماسورة الشعرية مما يساعد على زيادة جودة دائرة التبريد .



رسم رقم (٢ - ١١)
أجزاء دائرة التبريد واتجاه
مرور مركب التبريد
داخل هذه الأجزاء
أثناء عمل الثلاجة ذات
دائرة التبريد العادية



رسم رقم (٢ - ١ ب)
يبين شكل الأجزاء
المختلفة التي تشتمل عليها
وحدة التبريد الخاصة
بالثلاجة الكهربائية ذات
دائرة التبريد العادية

وعندما يترك مركب التبريد الماسورة الشعرية ويدخل مواسير الفريزر ذات الحجم الأكبر فإن الزيادة الفجائية في قطر المواسير تحدث منطقة ذات ضغط منخفض ، وتنخفض كذلك درجة حرارة مركب التبريد بسرعة في أثناء تحول سائل هذا المركب إلى خليط من السائل والبخار ، وفي أثناء مرور هذا الخليط خلال مواسير الفريزر فإنه يمتص الحرارة من الهواء والمأكولات الموجودة داخل كابينة الثلاجة ويتحول تدريجياً إلى بخار ، هذا ويعمل المجمع المركب في نهاية مواسير الفريزر على تصيد وتبخير أى مقدار صغير من سائل مركب التبريد قد يبقى في ناحية أجزاء دائرة التبريد ذات الضغط المنخفض (الفريزر - ماسورة السحب) وبذلك تمنع وصول مركب التبريد على شكل سائل إلى الضاغط حتى لا تتلف بلوف الضاغط الداخلية .

هذا والرسم رقم (٢ - ١ ب) يبين شكل أجزاء وحدة التبريد الخاصة بهذا النوع من الثلاجات ذات دائرة التبريد العادية .

اختبار عمل دائرة التبريد

يتوقف نجاح عمل دائرة التبريد بهذا النوع من الثلاجات على انتظام عمل كل جزء منها . فإذا لم تقم هذه الدائرة بعملها الصحيح على أكمل وجه (في حالة ما إذا كانت الثلاجة تعمل فترة أطول من اللازم مثلاً أو تكون درجة الحرارة داخل الثلاجة مرتفعة بدرجة غير عادية) فإن العطل قد يكون بسبب إحدى الحالات الآتية :

وجود عائق بالماسورة الشعرية :

يحدث غالباً هذا العائق بالماسورة الشعرية بسبب وجود رطوبة داخل دائرة التبريد ، أو بسبب حدوث « خفس » بالماسورة نفسها أو بسبب وجود أوساخ أو ذرات معدنية تعمل على سد هذه الماسورة . وكل حالة من هذه الحالات تحدث

عوارض متشابهة حيث لا تتكون طبقة من الثلج الأبيض الزغبى (فروست) على سطح الفريزر ، أو تتكون طبقة رقيقة جداً من هذا الفروست ، ويدور الضاغط في هذه الحالة فترات طويلة ، وقد يقوم قاطع الوقاية من زيادة الحمل الأوتوماتيكي المركب عليه بفصل التيار الواصل إليه فيقف ، ويدور الضاغط بعد ذلك فترات قصيرة نتيجة لذلك .

وستتكمّل فيما يلى بالتفصيل عن كل سبب من هذه الأسباب التى تسبب حدوث العائق بالماسورة الشعرية وظواهره وطرق علاجه .

وجود رطوبة داخل دائرة التبريد :

تتجمد في العادة الرطوبة إذا وجدت داخل دائرة التبريد عند مخرج الماسورة الشعرية عند الجزء الذى تلحم فيه مع مواسير الفريزر ، وتظهر هذه الحالة بمشاهدة ثلج كثير حول هذا الجزء من المواسير وفي الوقت نفسه لا يظهر أى ثلج على جميع سطح الفريزر .

وفي أثناء فحص الثلاجة وعندما يكون الضاغط دائراً لكن لا يظهر أى ثلج على سطح الفريزر أوقف دوران الضاغط ، وقم بتسخين منتصف السطح العلوى للفريزر بوضع لمبة كهربائية داخله أو بوضع قطع من القماش المغموس في الماء الساخن فوقه .

فإذا كانت هناك رطوبة متجمدة عند مخرج الماسورة الشعرية فإن هذا التسخين يعمل على إيسالها ويسمع في هذه الحالة صوت (غرغرة) نتيجة لاندفاع مركب التبريد داخل مواسير دائرة التبريد ، ويقوم المجفف المركب في الدائرة بامتصاص هذه الرطوبة ، ولكن إذا تكرّر حدوث هذا التجمد بعد تشغيل الثلاجة فإنه يلزم في مثل هذه الحالة تركيب مجفف جديد في الدائرة بعد عمل تفريغ لها لتجفيفها من الرطوبة التى قد تكون موجودة بداخلها ، ثم يعاد شحنها مرة أخرى بعد ذلك بمركب تبريد جديد .

أما إذا استمر وجود حالة العائق — برغم تسخين الفريزر وعمل تفريغ

بالدائرة وتركيب مجفف جديد - فإنه يجب في هذه الحالة فحص الماسورة الشعرية للتأكد من عدم وجود «خفس» بها ، وأن كمية مركب التبريد الموجودة بداخل الدائرة كافية كذلك .

وجود «خفس» بالماسورة الشعرية :

يعمل الخفس بالماسورة الشعرية في حالة وجوده على وقف سريان مرور مركب التبريد إلى الفريزر ، وعلى هذا لا يتكون ثلج (فروست) على سطحه ويدور الضاغط في هذه الحالة بصفة مستمرة ، أو قد يقوم قاطع الوقاية من زيادة الحمل الأوتوماتيكي المركب عليه بفصل التيار عنه فيقف ويدور بعد ذلك فترات قصيرة جداً .

وفي هذه الحالة يجب فحص الماسورة الشعرية بعناية في جميع طولها وإذا لزم الأمر يستعدل الجزء منها الموجود به الخفس لعلاج هذه الحالة وفي حالة تعذر ذلك يجب تغيير الماسورة الشعرية بأكملها بأخرى جديدة .

وجود أوساخ أو ذرات معدنية داخل الماسورة الشعرية :

تعمل الأوساخ أو الذرات المعدنية إذا وجدت داخل الماسورة الشعرية على وقف سريان مرور مركب التبريد أيضاً إلى الفريزر ، وفي هذه الحالة تظهر العوارض نفسها التي يحدثها وجود خفس بالماسورة .

فإذا أثبت الفحص عدم وجود رطوبة داخل دائرة التبريد أو عدم وجود خفس بالماسورة الشعرية فإن العوارض الظاهرة في مثل هذه الحالة تؤكد بعد ذلك احتمال وجود أوساخ أو ذرات معدنية تسد فتحة مدخل الماسورة الشعرية ، ويلزم في هذه الحالة أيضاً تغيير الماسورة الشعرية بأكملها بأخرى جديدة .

عندما تكون كمية مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد أقل أو أكثر من المقرر :

تظهر بالثلاجة عوارض مختلفة عندما تكون كمية مركب التبريد الموجودة داخل الدائرة ناقصة ، ويختلف شكل هذه العوارض تبعاً لدرجة هذا النقصان .

ففي أثناء العمل العادى للثلاجة وعندما تكون دائرة التبريد بها مشحونة تماماً بالكمية الكافية من مركب التبريد فإنه في هذه الحالة يغطي الثلج (الفروست) جميع سطح كل من الفريزر والمجموع (إذا كان مركباً بالدائرة) .

وعندما تنقص كمية مركب التبريد الموجودة داخل هذه الدائرة بسبب حدوث تنفيس تدريجى بها مثلاً فإن أول ما يلاحظ في هذه الحالة هو عدم ظهور ثلج (فروست) على سطح المجموع .

وإذا ازداد مقدار هذا التنفيس بعد ذلك فإن صفوف المواسير القليلة النهائية الموجودة بالفريزر يختنى من فوق سطحها الثلج (الفروست) وقد يدور الضاغط في مثل هذه الحالة بصفة مستمرة نظراً لأن درجة حرارة الفريزر عند مكان نقطة التصاق انتفاخ الترموستات الحساس لا تنخفض إلى الدرجة التى تجعل هذا الترموستات يوقف عندها الضاغط .

وفي حالة التأكد من وجود نقص بكمية مركب التبريد الموجودة بالدائرة فإنه يجب في هذه الحالة البحث عن سبب حدوث هذا التنفيس وعلاجه ، ثم يعمل تفريغ للدائرة لتجفيفها أولاً ويعاد بعد ذلك شحنها بمركب تبريد جديد .

وعندما تكون كمية مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد أزيد من المقرر فإن طبقة من الثلج (الفروست) تظهر حول السطح الخارجى لماسورة السحب الخارجة من الفريزر والموصلة بالضاغط وذلك في أثناء فترة دوران الضاغط طبعاً ، وفي أثناء فترة وقوف الضاغط فإن هذه الطبقة من الثلج (الفروست) تذوب وتتساقط على أرضية المكان الموجودة به الثلاجة ، هذا ويمكن علاج مثل هذه الحالة إذا كانت كمية مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد تزيد قليلاً جداً على المقرر بلف شريط عازل من النوع المعروف تجارياً باسم «Prestite»

أو شريط عازل كهربائي لاصق في حالة عدم وجود النوع المذكور حول ماسورة السحب ، وإذا استمر بعد ذلك تساقط الرطوبة المتكاثفة على أرضية المكان الموجودة به الثلاجة فإنه يلزم في هذه الحالة عمل تفريغ بالدائرة ، وذلك بعد طرد كمية مركب التبريد الموجودة بداخلها ثم يعاد شحنها بالكمية المضبوطة من مركب تبريد جديد .

وجود انسداد جزئي بمواسير ناحية الضغط المنخفض من دائرة التبريد :

قد تتجمد الرطوبة أو تتراكم الأوساخ أو الذرات المعدنية داخل مواسير الفريزر وتحدث انسداداً جزئياً في هذا المكان ، ومثل هذا النوع من الانسداد يعمل كماسورة شعرية ثانية تجعل الضغط يزداد ناحية جزء الضغط العالي من الدائرة (مسبباً ارتفاع درجات الحرارة) ، وتجعل الضغط يقل عندما يمر مركب التبريد ناحية جزء الضغط المنخفض من الدائرة (مسبباً انخفاض درجات الحرارة) ، وعلى هذا تكون مواسير الفريزر ناحية جزء الضغط العالي من الانسداد خالية من الثلج (الفروست) .

فإذا حدث هذا الانسداد في مكان داخل مواسير الفريزر بعد مرور مركب التبريد من نقطة التصاق الجزء الحساس الخاص بالترموستات بسطح الفريزر فإن الضاغط يدور في هذه الحالة بصفة مستمرة ، نظراً لأن درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة لن تنخفض أبداً إلى الدرجة التي يبطل عندها الترموستات دوران الضاغط .

أما إذا حدث هذا الانسداد في مكان داخل مواسير الفريزر قبل مرور مركب التبريد من نقطة التصاق الجزء الحساس الخاص بالترموستات بسطح الفريزر فإن الضاغط في هذه الحالة يدور ويقف فترات قصيرة ، وتكون فترات دورانه على الأخص قصيرة جداً ، وفي هذه الحالة تكون أيضاً درجة الحرارة داخل الثلاجة مرتفعة عن العادة .

وفي حالة التأكد من وجود هذا الانسداد الجزئي داخل مواسير الفريزر فإنه يلزم تغيير الفريزر كله بآخر جديد .

وجود تلف بالضاغط :

إذا لم يتم الضاغط بسحب مركب التبريد وضغطه بطريقة منتظمة بسبب تلف بلوفه الداخلية مثلاً فإنه لا يعمل في هذه الحالة على إحداث عملية تبريد كافية بالثلاجة المركب بها ؛ هذا ولو أن سطح الفريزر قد يغطي بطبقة رقيقة جداً من الثلج (الفروست) إلا أن درجة حرارته لن تنخفض أبداً إلى الدرجة التي يبطل عندها الترموستات دوران الضاغط ، حتى ولو ظل هذا الضاغط دائراً بصفة مستمرة .

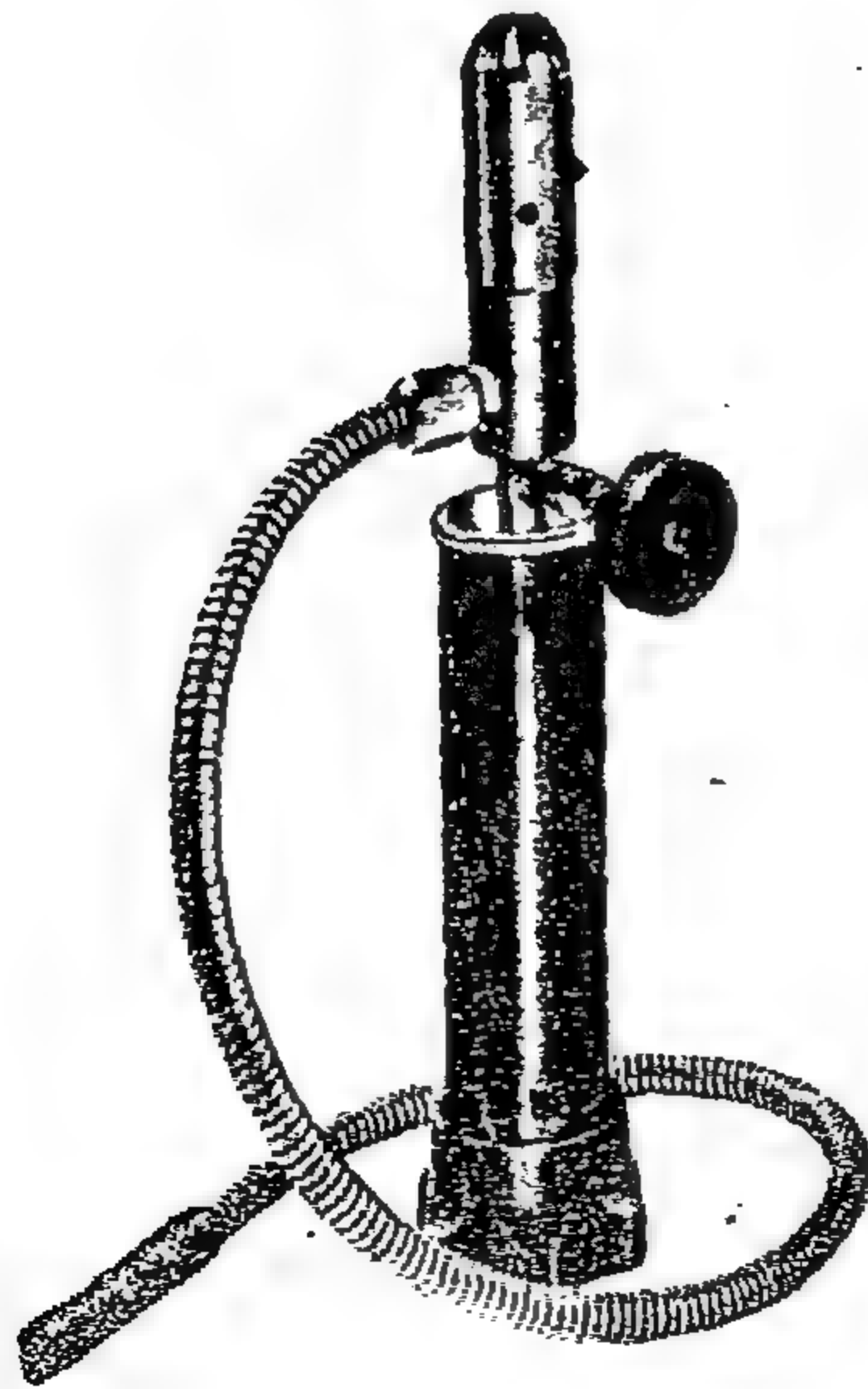
ضع يدك على سطح المجمع لمدة ثانيتين أو ثلاث ثوان وافحص بعد ذلك هذا السطح ، فإذا ذاب الثلج من فوق سطح المجمع في المكان الذي وضعت يدك عليه ، قم بتركيب المقاييس الخاصة بقياس الضغط وراجع ضغوط التشغيل ؛ فإذا كان ضغط دائرة التبريد العالي أقل من العادة وضغط دائرة التبريد المنخفض أعلى من العادة فإن الشك في وجود تلف بالضاغط يؤكد ، وفي هذه الحالة يجب أن يغير الضاغط بآخر جديد (سنتكلم عن ضغوط التشغيل فيما بعد من هذا الفصل من الكتاب) .

اختبار تنفيس مركب التبريد :

إذا وجد أن كمية مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد أقل من المقرر ، ولم يكن قد تم فتح الدائرة لعمل إصلاحات بها حديثاً ، فإن ذلك يدل على احتمال وجود تنفيس بها ، وكحل مؤقت سريع لمثل هذه الحالة فإنه يمكن إضافة كمية أخرى قليلة من مركب التبريد للدائرة بدون تحديد مكان التنفيس وإصلاحه نظراً لأن إضافة مركب التبريد لن يصلح هذه الحالة بصفة دائمة ، وإذا وجد تنفيس بأي جزء من دائرة التبريد فإنه يجب تحديد مكان هذا التنفيس أولاً ثم يتم إصلاحه ، وبعد ذلك تجرى عملية تفريغ للدائرة ويعاد شحنها بالكمية المناسبة من مركب التبريد . هذا وفي أي وقت يجري فيه فتح دائرة التبريد لعمل

إصلاح بها يكون من الضروري تركيب مجفف جديد بخط ماسورة السائل .
وعندما تدل عوارض دائرة التبريد على وجود تنفيس بها يجب أولاً تحديد مكانه قبل فتح الدائرة ، إذ أنه يكون من السهل في هذه الحالة تحديد مكانه قبل أن يتلوث الجو الموجود حول الثلاجة بغاز مركب التبريد عند طرده من داخل الدائرة .

هذا ، وعادة يدل وجود زيت حول لحامات إحدى وصلات مواسير دائرة التبريد على وجود تنفيس بهذا الجزء ، ولكن مع هذا يجب التأكد من ذلك باستعمال لمبة تجربة التنفيس التي يظهر شكلها في الرسم رقم (٢ - ٢) ، أو باستعمال رغاوي الماء والصابون حول المكان المشكوك في وجود تنفيس به .



رسم رقم (٢ - ٢)

لمبة اكتشاف التنفيس من نوع الهاليد التي تعمل بالكحول المثيل

ولاختبار التنفيس بدلاثة التبريد يجب حفظ الضغط داخلها بحيث لا يقل عن (٧٥ رطلاً / \square) ، وإجراء ذلك بالنسبة لجزء الضغط العالي من دائرة التبريد يجرى إدارة الضاغط ، أما بالنسبة لجزء الضغط المنخفض فإنه يجب أن نجعل درجة حرارة دائرة التبريد بأكملها ترتفع إلى درجة حرارة المكان الموجود به الثلاجة .

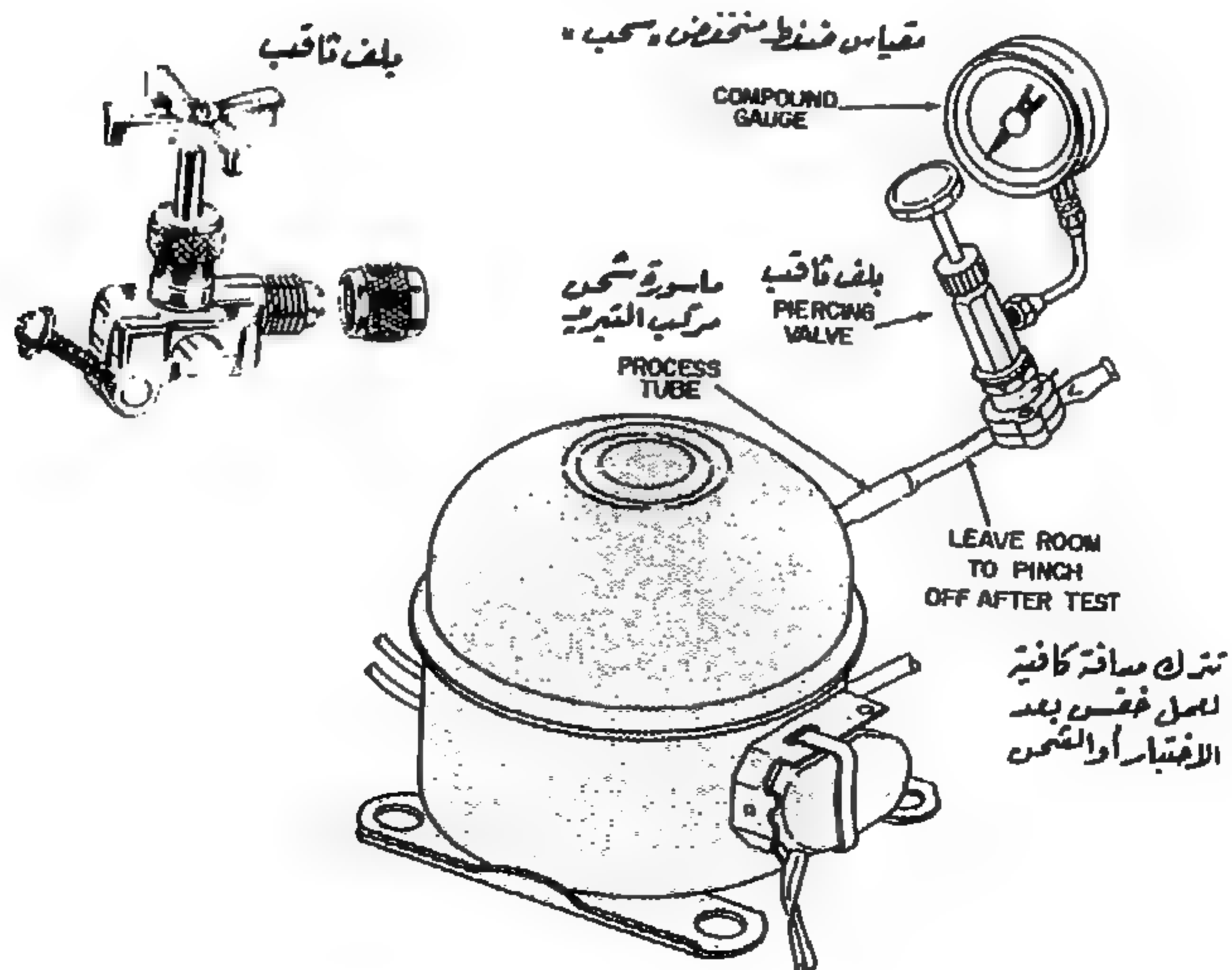
والجدول التالي يساعد على تحديد ومعرفة مقدار الضغط الداخلى للدائرة بدون استعمال أجهزة القياس .

العلاقة بين درجة الحرارة والضغط لمركب التبريد « فريون - ١٢ » .

الضغط (رطل / \square)	درجة حرارة المكان (ف°)
٤٧	٥٠
٥٢	٥٥
٥٨	٦٠
٦٣	٦٥
٧٠	٧٠
٧٧	٧٥
٨٤	٨٠
٩٢	٨٥
٩٩	٩٠
١٠٨	٩٥
١١٧	١٠٠
١٢٦	١٠٥
١٣٦	١١٠
١٤٦	١١٥
١٥٧	١٢٠

وعندما يتسرب مقدار كبير من مركب التبريد من داخل دائرة التبريد ويكون من الصعب في هذه الحالة رفع ضغط الدائرة إلى المقدار الذي يمكن عنده اختبار التنفيس ، فإنه في مثل هذه الحالة يركب بلف ثاقب « piercing valve » يظهر شكله في الرسم رقم (٢-٣) بماسورة إضافة مركب التبريد « process Tube » الملحومة بجسم الضاغط ، ويضاف عن طريق هذا البلف كمية مناسبة من مركب التبريد تكفي لإجراء هذا الاختبار (هذا ويجب عدم ترك البلف في الدائرة بعد أخذ قراءات الضغوط أو الشحن) .

وباستعمال لمبة التجربة يمكن اكتشاف التنفيسات الكبيرة والصغيرة ، ولكن لتحديد مكان التنفيسات الصغيرة جداً فإنه تستعمل بعد ذلك طريقة رغاوى الماء والصابون ويجب ملاحظة استعمال هذه الطريقة فقط بعد التأكد من وجود ضغط داخل دائرة التبريد إذ أنها لو استعملت عندما يكون هناك تفريغ بالدائرة



رسم رقم (٢ - ٣)

شكل البلف الثاقب ومكان تركيبه بماسورة إضافة مركب التبريد الملحومة بجسم الضاغط
لإمكان مراجعة ضغوط دائرة التبريد

فإن هذا التفريغ يعمل على سحب الماء والصابون داخل دائرة التبريد مسبباً حدوث أعطال بها عند تشغيلها بعد ذلك .

هذا واختبار التنفيس باستعمال لمبة التجربة من نوع الهاليد يعد ناجحاً في معظم الحالات ، ولكن لإجراء الاختبار بدقة أكثر فإنه يوصى في الوقت الحاضر باستعمال جهاز اكتشاف التنفيس الحديث الترانزستور الذى على هيئة مسدس من نوع « روبن إير - Robinair » والذي يظهر شكله في الرسم رقم (٢ - ٤) نظراً لحساسيته في اكتشاف التنفيس الدقيق جداً الذى يبلغ مقداره $\frac{1}{4}$ أوقية من مركب التبريد في السنة ، حتى ولو كان الجو المحيط بدائرة التبريد ملوثاً بغاز مركب التبريد . ويعطى هذا الجهاز علامة صوتية عند تقريب الجزء الحساس الموجود به من مكان به تنفيس .

ويجب دائماً إجراء اختبار التنفيس عند تغيير أى جزء من دائرة التبريد أو عمل أية لحامات بها وذلك قبل البدء في عملية إعادة شحن مركب التبريد ، حيث إن هذا الوقت الإضافى الذى سيحتاج إليه هذا الاختبار لا يقارن بالنسبة للخسارة التى ستلحق بنا عند فقد شحنة مركب التبريد بسبب : مثلاً لحام غير جيد أو تنفيس أهمل اكتشافه . وفي حالة استعمال لحامات سبيكة الفضة والفلكس يجب التأكد من تنظيف الفلكس الزائد من مكان هذه اللحامات قبل إجراء اختبار التنفيس ، نظراً لأن هذا الفلكس قد يغطى مؤقتاً مكان تنفيس صغير جداً قد يظهر فيما بعد عند تشغيل الدائرة .



مراجعة ضغوط دائرة التبريد :

إذا لم تعمل دائرة التبريد بحالة منتظمة فإنه يمكن اكتشاف عوارضها بمراجعة ضغوط التشغيل . ولإجراء ذلك :

رسم رقم (٢ - ٤)

جهاز اكتشاف التنفيس الحديث الترانزستور الذى على هيئة مسدس من نوع « روبن إير »

قم بتركيب بلف ثاقب بماسورة إضافة مركب التبريد الملحومة بجسم الضاغط كما هو مبين بالرسم رقم (٢ - ٣) .

ملاحظة :

يستعمل البلف الثاقب فقط في حالة مراجعة ضغوط الدائرة بحيث إذا وجد بعد ذلك أن الدائرة تعمل بحالة منتظمة فإنه يعمل خفصاً (pinch-off) في الجزء من الماسورة بين البلف والضاغط ، وبذلك لا تتأثر شحنة مركب التبريد الموجودة داخل الدائرة .

وفي حالة مراجعة ضغط الدائرة العالي فإنه يمكن تركيب بلف ثاقب آخر على ماسورة الطرد وعلى بعد قدره ١٥ سنتيمتراً من جسم الضاغط - وفي مثل هذه الحالة يلزم عمل تفريغ للدائرة ثم يعاد بعد ذلك شحنها بمركب تبريد جديد نظراً لأنه لا يمكن ترك البلف على الماسورة ، ولا يمكن رفعه كذلك بدون أن تفقد شحنة مركب التبريد .

عند استعمال أجهزة القياس لمراجعة ضغوط التشغيل يجب مراعاة الاحتياطات الآتية للحصول على نتائج دقيقة بقدر الإمكان :

١ - تأكد من أن أجهزة القياس التي ستستعمل تكون قد روجعت دقة عملها بحيث تقرأ مؤشراتها ضغوط صفر عندما لا تكون مركبة في دائرة التبريد ، وإذا لزم الأمر فإنه يحرك مسمار تصحيح القراءة الموجودة على ميناء جهاز القياس وذلك حتى يقرأ المؤشر صفر رطل / \square

٢ - تأكد من أن يد ترموستات تنظيم درجة حرارة الثلاجة موضوعة بين الموضع « بطل - off » و « أقصى تبريد - Max Cool » أي في منتصف هذه المسافة .

٣ - ارفع أية مأكولات غير مجمدة من الفريزر .

٤ - قبل أخذ القراءات النهائية لأجهزة القياس - اسمح للثلاجة بأن تدور

وتقف عدة مرات بتأثير الترموستات الموجود بها ويكون بابها مغلقاً حتى تثبت درجات الحرارة والضغط .

قارن القراءات النهائية التي سجلتها أجهزة القياس بالقراءات الموضحة بجدول ضغوط التشغيل الآتي ، وراجع بعد ذلك حالات ضغوط الدائرة الواردة بالبنود من (ا حتى و) المبينة بعد الجدول لإمكان اكتشاف أنواع العوارض المختلفة .

جدول ضغوط التشغيل

هذه الضغوط أخذت ويد الترموستات موضوعة في الموضع «عادي» — Normal (أى في منتصف الموضع بين بطل وأقصى تبريد) هذا ومن المحتمل أن تتغير هذه القراءات تغيراً بسيطاً جداً نظراً لتغير حالات تشغيل الثلاجة من ناحية اختلاف كميات المأكولات الموضوعة بداخلها مثلاً أو عدم دقة قراءات أجهزة القياس المستعملة .

الضغط (رطل / □) أخذ قبل أن يبطل دوران الضاغط مباشرة						درجة حرارة المكان الموضوعة به الثلاجة ف °
ثلاجة سعة ١٠ قدم مكعب		ثلاجة سعة ١٢ قدم مكعب		ثلاجة سعة ١٤ قدم مكعب		
ضغط منخفض	ضغط عال	ضغط منخفض	ضغط عال	ضغط منخفض	ضغط عال	
٧- ٣	٩٤- ٨٤	٩- ٥	١٠٥- ٩٥	٩- ٥	١٠٥- ٩٥	٦٥
٧- ٣	١٠٣- ٩٣	١٢- ٨	١١٥- ١٠٥	١٢- ٨	١١٣- ١٠٣	٧٠
٧- ٣	١١٣- ١٠٣	١٣- ٩	١٢٥- ١١٥	١٣- ٩	١٢- ١١٠	٧٥
٧- ٣	١٢٣- ١١٣	١٤- ١٠	١٣٨- ١٢٨	١٤- ١٠	١٢٨- ١١٨	٨٠
٧- ٣	١٣٣- ١٢٣	١٥- ١١	١٤٨- ١٣٨	١٥- ١١	١٣٥- ١٢٥	٨٥
٨- ٤	١٤٣- ١٣٣	١٧- ١٣	١٥٨- ١٤٨	١٤- ١٠	١٤٥- ١٣٥	٩٠
٨- ٤	١٥٣- ١٤٣	١٧- ١٣	١٧٠- ١٦٠	١٣- ٩	١٥٤- ١٤٤	٩٥
٦- ٥	١٦٤- ١٥٤	١٧- ١٣	١٨٠- ١٧٠	١٣- ٩	١٦٤- ١٥٤	١٠٠
٩- ٥	١٧٧- ١٦٧	١٧- ١٣	١٩٢- ١٨٢	١٢- ٨	١٧٥- ١٦٥	١٠٥
١٠- ٦	١٩٠- ١٨٠	١٦- ١٢	٢٠٥- ١٩٥	١٠- ٦	١٨٦- ١٧٦	١١٠

اكتشاف متاعب الشلاجة بمراجعة كل من ضغطها العالى والمنخفض ومقدار الوات التى تستهلكه :

ا - الضغط العالى : قريب من الضغط العادى
الضغط المنخفض : أقل من العادى (من المحتمل أن يكون قراءة تفريغ)
الوات المستهلك : أقل من العادى .

من المحتمل فى هذه الحالة وجود عائق بمواسير الفريزر أو بماسورة السحب (خفس أو انسداد نتيجة وجود مواد غريبة) وعادة يظهر مع هذه الحالة تكون ثلج (فروست) بعد مكان العائق مباشرة - ولا يتعادل ضغط الدائرة العالى مع ناحية الضغط المنخفض خلال الزمن العادى المحدد الذى يبلغ من ٧ إلى ١٠ دقائق بعد أن يقف الضاغط .

ب - الضغط العالى : أقل من العادى
الضغط المنخفض : أقل من العادى (من المحتمل أن يكون قراءة تفريغ)
الوات المستهلك : أقل من العادى .

هذه الحالة تدل عادة على وجود تنفيس بناحية الضغط العالى من الدائرة . هذا وتنخفض تدريجياً قراءات كل من مقياس الضغط العالى والمنخفض كلما ازداد مقدار تنفيس غاز شحنة مركب التبريد من الدائرة .

ج - الضغط العالى : أزيد من العادى بكثير .
الضغط المنخفض : أقل من العادى قليلا .
الوات المستهلك : أقل من العادى .

هذه الحالة تدل على وجود تنفيس بجزء الضغط المنخفض من الدائرة . ويزداد ضغط الدائرة العالى باستمرار نظراً لأن الهواء يسحب إلى داخل الدائرة من مكان التنفيس ويتجمع فى مواسير جزء دائرة التبريد العالى ، وقد يقرأ أيضاً مقياس الضغط المنخفض قراءة ضغط بسيطة جداً نظراً لأن الهواء يسحب من مكان التنفيس .

د - الضغط العالى : أزيد من العادى .

الضغط المنخفض : أقل من العادى (من المحتمل أن يكون قراءة تفريغ)

الوات المستهلك : أقل من العادى .

من المحتمل فى دائرة التبريد هذه وجود عائق عند مدخل الماسورة الشعرية ، ويحتاج الضغط العالى فى هذه الحالة إلى فترة من الزمن أطول من المدة العادية المحددة لتعادلته مع ناحية الضغط المنخفض والى تبلغ فى العادة من ٧ إلى ١٠ دقائق بعد أن يقف الضاغط .

هـ - الضغط العالى : أزيد من العادى .

الضغط المنخفض : أزيد من العادى .

الوات المستهلك : أزيد من العادى .

هذه الحالة تدل على وجود شحنة من مركب التبريد أزيد من المقرر . ويتناسب الارتفاع فى الضغط مع نسبة الزيادة فى كمية مركب التبريد ودرجة حرارة المكان الموجودة به الثلاجة - فإذا كانت الزيادة طفيفة فإنها لا تسبب أية متاعب عندما تكون درجة حرارة المكان ٧٠° ف ولكن عند درجة ٩٠° ف فإن الضغط يرتفع بشكل ملحوظ .

والزيادة فى كمية الشحنة تسبب أيضاً تكون ثلج (فروست) على ماسورة السحب فى أثناء دوران الضاغط .

فإذا ثبت وجود كمية من مركب التبريد أزيد من المقرر داخل دائرة التبريد فإنه يجب فى هذه الحالة عمل تفريغ للدائرة لتجفيفها ثم يعاد شحنها بشحنة مضبوطة من مركب تبريد جديد .

و - الضغط العالى : أزيد من العادى .

الضغط المنخفض : قريب من الضغط العادى .

الوات المستهلك : أزيد من المقرر .

هذه الحالة تدل على وجود هواء داخل دائرة التبريد ، وتنتج من إصلاح

حالة تنفيس في جزء الضغط المنخفض من الدائرة ، والإهمال في عملية طرد الهواء من الدائرة وعدم عمل تفريغ لها قبل إعادة شحنها بمركب التبريد .

وللتأكد من وجود هواء داخل الدائرة تؤخذ قراءات ودرجات حرارة دخول وخروج الهواء للمكثف ، ففي حالة التشغيل العادية يجب أن تكون درجة حرارة الهواء الخارج من المكثف تزيد بمقدار من ١٥ إلى ٥٠ ° ف عن درجة حرارة الهواء الداخل فإذا زادت درجات الحرارة عن هذا المعدل بمقدار ١٥ ° ف فإن ذلك يؤكد وجود هواء داخل الدائرة ، وعملية إخراج الهواء (برج - purging) من دائرة التبريد في حالة الدوائر المحكمة القفل طريقة غير عملية إذ قد ينتج من إجرائها أن تقل شحنة مركب التبريد عن المقرر نظراً لهروب كمية منه مع الهواء في أثناء طرده .

لهذا يجب في مثل هذه الحالة التي يؤكد فيها وجود هواء داخل الدائرة أن تطرد جميع شحنة مركب التبريد من الدائرة ثم يعمل لها تفريغ أولاً ويعاد شحنها بعد ذلك بمركب تبريد جديد بالطريقة التي سنشرحها فيما بعد .

جدول يبين مقدرات الوات المستهلك

يمكن الاستعانة بالجدول التالي في إعطائنا فكرة تقريبية عن مقدار الوات الذي تستهلكه وحدة تبريد التلاجة الكهربائية ، ومقداره يختلف طبعاً باختلاف درجة حرارة الجو المحيط بالتلاجة وكذلك على مقدار الضغط داخل دائرة التبريد ، وإمكان الحصول على نتائج اختبار دقيقة يجب مقارنة قراءات الوات المستهلك بالنسبة لدرجات حرارة الفريزر كما هو مبين بالجدول التالي ، ومقدار الوات الموضح في الجدول يبين الاستهلاك الحقيقي لمحرك الضاغط فقط وهو يؤخذ بتوصيل سلك اختبار مباشرة مع أطراف محرك الضاغط ويوصل معه جهاز قياس واطمتر ، وفي حالة عدم استعمال سلك الاختبار وأخذ قراءة مقدار

الوات كله الذى تستهلكه الثلاجة ، يجب إضافة مقدار الوات الذى تستهلكه باقى الأجزاء الأخرى الموجودة فى الثلاجة ، كما هو مبين فى الجدول ، هذا ويجب أن يركب ترمومتر أخذ درجات حرارة الفريزر فى موضع الانتفاخ الحساس الخاص بترموستات الثلاجة .

مقدار من الوات يضاف في حالة عدم استعمال سلك الاختبار	درجة حرارة الفريزر °ف .						سعة الثلاجة « قدم مكعب »
	- ١٠ °ف .		صفر °ف .		+ ١٠ °ف .		
	أقصى	أقل	أقصى	أقل	أقصى	أقل	
١٠	١١٠	٩٠	١٤٥	١١٠	١٥٠	١٣٠	٨,٥
٢٥	١٣٠	١١٠	١٣٠	١٢٥	١٦٢	١٤٢	١٢,٥

فى الفصل الثالث من الكتاب سنقدم جدولاً آخر يبين مقدار الوات المستهلك عند تشغيل الثلاجة فى أماكن درجة حرارتها مختلفة .

طرق تغيير أجزاء دائرة التبريد

تغيير المجفف :

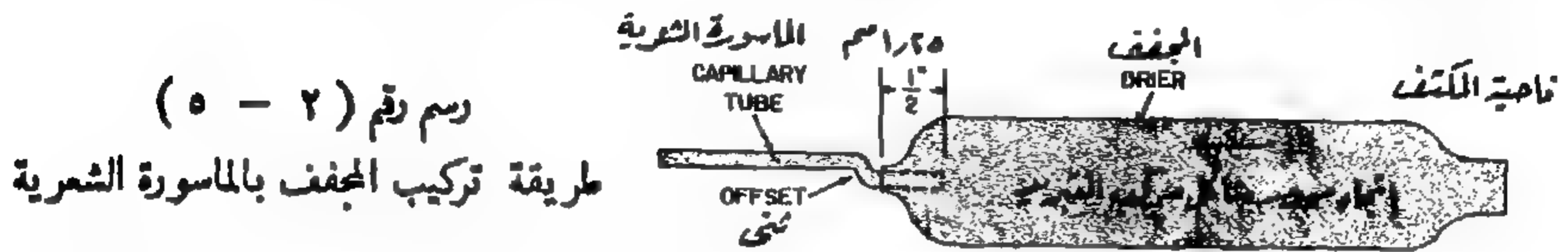
يجب تركيب مجفف جديد بدائرة التبريد عند تغيير أى جزء بالدائرة أو عند فتحها لعمل أية إصلاحات بها ، وتتبع الخطوات التالية لتغيير هذا المجفف :

- ١ - إذا كانت الدائرة قد تم فتحها - اعمل قطعاً بنهاية ماسورة شحن مركب التبريد الملحومة بالضاغط وقم بتركيب بلف قفل أو وصلة أجهزة قياس gauge Manifold عند مكان القطع وذلك بعد طرد شحنة مركب التبريد الموجودة بداخلها . هذا ولا يستعمل بلف ثاقب بدلاً من بلف القفل فى هذه الحالة إذ أن البلف الثاقب يستعمل فقط لاختبار ضغوط التشغيل .

- ٢ - قم بإزالة الطلاء الذى يغطى ماسورة خط السائل لمسافة قدرها ٨ سنتيمترات من عند كل من نهايتى أطراف المجفف القديم المركب بالدائرة (يستعمل نسيج السلك أو قماش صنفرة ناعمة فى هذه العملية) .

٣ - قم بقطع طول قدره ٢,٥ سنتيمتر من نهايتى أطراف المواسير الموصلة بالمجفف ، ولقطع الماسورة الشعرية قم بعمل حز حول جدارها بواسطة سكين أو مبرد وبعد ذلك تكسر باليد .

٤ - قم بعمل ثنى Offset بالماسورة الشعرية بطول قدره ١,٢٥ سنتيمتر من نهايتها التى توصل بالمجفف كما هو مبين بالرسم رقم (٢ - ٥) وذلك لمنع دخولها أكثر من اللازم داخل المجفف الحديد الذى سيركب بالدائرة .



٥ - قم بعد ذلك مباشرة بلحام المجفف مكانه وتستعمل سبيكة الفضة والفسفور المعروفة تجارياً باسم (سل فوس - Silfos) للحام جميع الوصلات النحاس مع النحاس ، وتستعمل سبيكة الفضة المعروفة تجارياً باسم (إيزى فلو ٤٥) Easyflo-45 للحام جميع الوصلات النحاس مع الصلب مع استعمال مادة مساعدة للانصهار (فلكس - Flux) مع هذه السبيكة .

تغيير الفريزر :

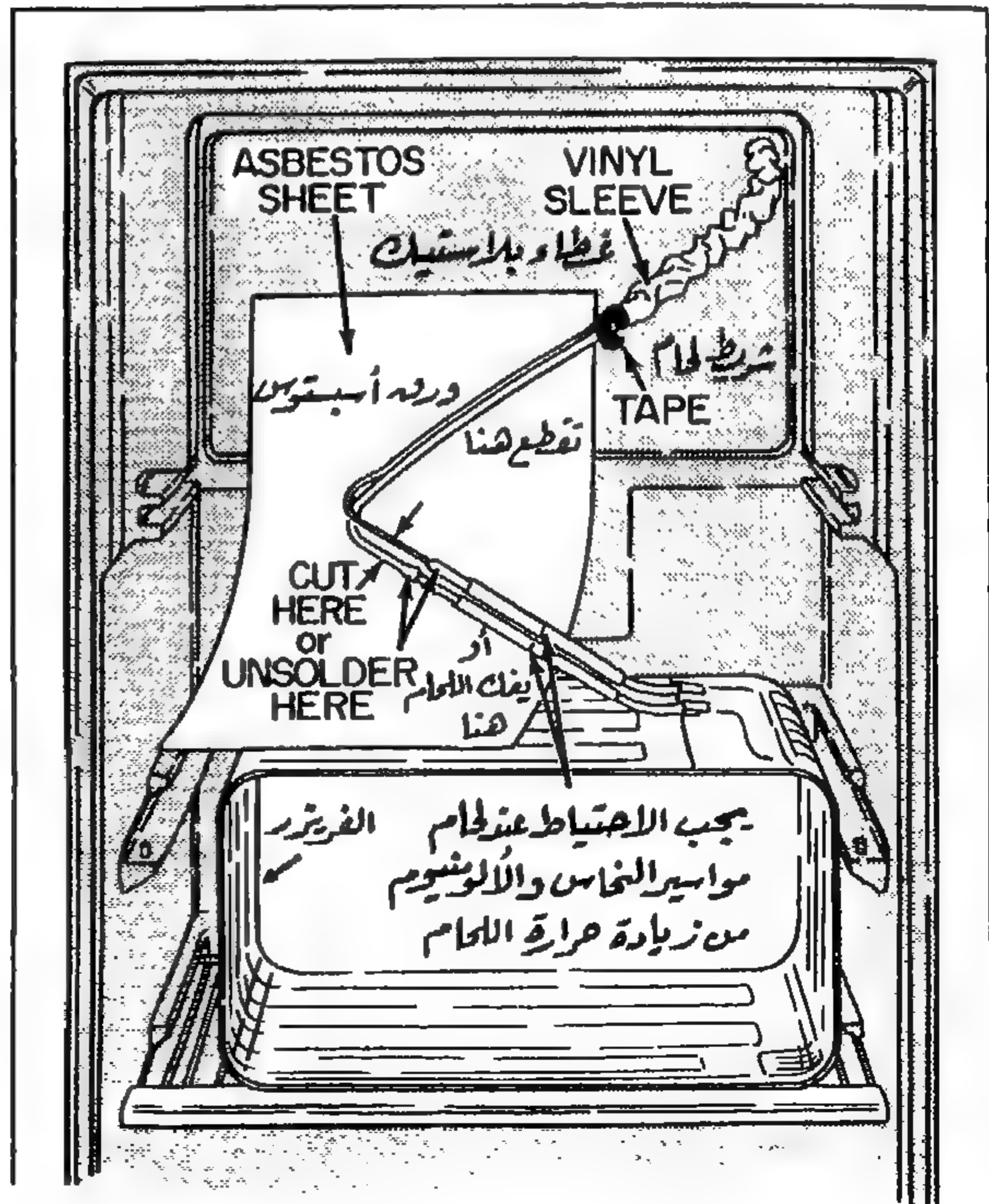
- ١ - ارفع الفيش الذى يوصل التيار الكهربائى للثلاجة .
- ٢ - قم بعمل قطع بنهاية ماسورة شحن مركب التبريد الملحومة بالضغوط وقم بتركيب بلف قفل أو وصلة أجهزة قياس عند مكان القطع وذلك بعد طرد شحنة مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد .
- ٣ - يفتح باب الثلاجة ويرفع الحوض الموجود تحت الفريزر واللمبة الكهربائية وأعلى رف موجود بداخلها .
- ٤ - ترفع المسامير الحاملة للفريزر .
- ٥ - بعناية تامة اجذب الفريزر إلى أسفل إلى أن تضعه على أقرب رف موجود بالثلاجة ، وقد يكون من الضرورى فى بعض الحالات أن تستعدّل

مواسير مركب التبريد أعلى الفريزر قليلاً وذلك لمنع حدوث خفس بهذه المواسير .

٦ - قم بقطع ماسورتي مركب التبريد (الماسورة الشعرية و ماسورة السحب)
الموصلتين بالفريزر وذلك بعد تنظيف مكان القطع عند الأماكن المحددة في
الرسم رقم (٦ - ٢) .

٧ - تنظف كل من أطراف ماسورة السحب والماسورة الشعرية بواسطة
قطعة قماش صنفرة .

٨ - ضع فرخاً من ورق الاسبستوس بين المواسير وجدار الثلاجة الداخلى
الخالق كما هو مبين بالرسم رقم (٦ - ٢) .



رسم رقم (٦ - ٢)
طريقة تغيير الفريزر

٩ - قم بلحام الفريزر الحديد بطرفي ماسورة السحب والماسورة الشعرية وذلك باستعمال سبيكة الفضة ومادة مساعدة للانصهار مناسبة ، ويستحسن في هذه الحالة استعمال سبيكة الفضة والفسفور (سل فوس) التي لا تحتاج لمادة مساعدة للانصهار ، وفي أثناء عملية اللحام حاول أن تجعل المواسير في وضع أفقي تقريباً وذلك لتمنع مادة اللحام الزائدة من أن تنساب إلى أسفل داخل المواسير . يجب في أثناء إجراء عملية اللحام اتخاذ الاحتياطات الكافية للمحافظة على لحامات وصلات المواسير النحاس مع مواسير الفريزر الألومنيوم ، وذلك بلف خرقة مبللة بالماء حول هذه الوصلات لحمايتها من حرارة اللحام .

١٠ - قم بتركيب مجفف جديد في خط ماسورة السائل بالطريقة السابق شرحها .

١١ - قم بعمل تفريغ لدائرة التبريد وقم بإعادة شحنها بعد ذلك بمركب تبريد جديد وذلك بعد إجراء عملية اختبار التنفيس بها بالطريقة السابق شرحها .

١٢ - قم بعد ذلك بوضع وتركيب الفريزر الحديد في مكانه بالثلاجة .

تغيير المبدل الحرارى :

يطلق على الجزء من ماسورة السحب الملحوم مع الماسورة الشعرية المبدل الحرارى ولتغيير هذا الجزء تتبع الخطوات التالية :

تتبع الخطوات من ١ إلى ٥ الواردة في عملية تغيير الفريزر السابق شرحها .

٦ - اجذب بعناية الفريزر ناحيتك بقدر المستطاع وضع فرنخاً من ورق الأسبستوس بين المواسير والجدار الداخلى للثلاجة كما هو مبين بالرسم رقم (٦ - ٢) .

٧ - يفلك لحام مواسير مركب التبريد في الأماكن المبينة في الرسم رقم (٦ - ٢) ولا تقطع هذه المواسير عند تغيير المبدل الحرارى وكذلك يجب اتخاذ الاحتياطات الكافية في أثناء عملية فك اللحام بلف خرقة مبللة بالماء بالقرب من هذه الوصلات لوقايتها من حرارة بورى لمبة اللحام .

٨ - من أسفل كابينة الثلاثية قم بقطع ماسورة السحب بعد تنظيف مكان القطع وذلك عند أبعد مكان في الماسورة من الضاغطة وذلك لسهولة عمل انتفاخ (سودج - Swedge) بها .

٩ - قم بفك لحام أو اقطع المواسير الموصلة بالمجفف المركب بنهاية مواسير المكثف .

١٠ - قم بتحريك المكثف المركب خلف كابينة الثلاثية بعد فك المسامير الحاملة له ناحيتك بقدر المستطاع لسحب مواسير جزء المبدل الحرارى .

١١ - بعد تنظيف أطراف نهايات المواسير (السحب والماسورة الشعرية التى تكون المبدل الحرارى) بواسطة قطعة من قماش الصنفرة الناعمة قم بلحام هذه الأطراف وكذلك المجفف الحديد بواسطة مادة اللحام المناسبة (يرجع لعملية تغيير المجفف السابق شرحها) .

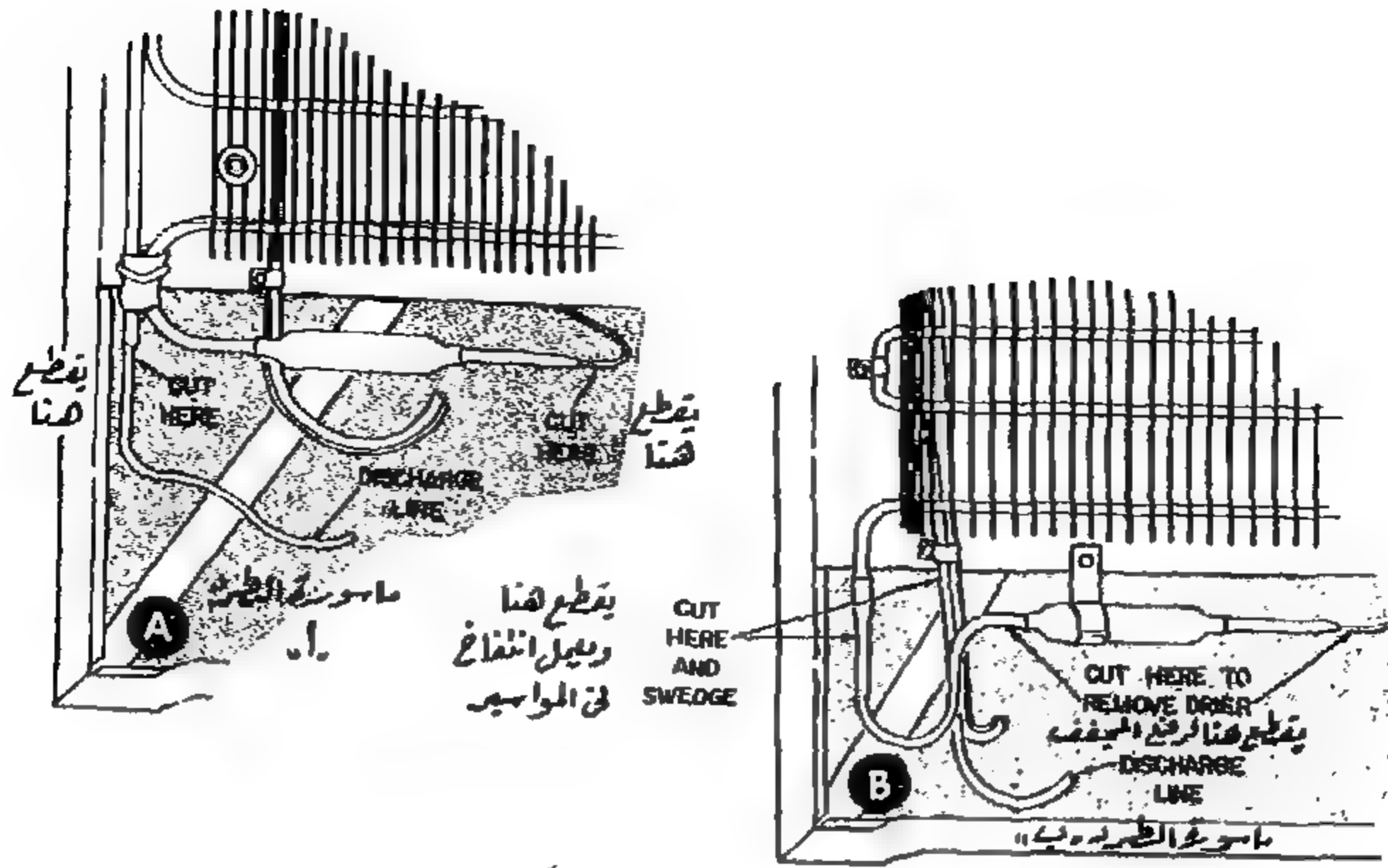
١٢ - قم بعمل تفريغ لدائرة التبريد بالطريقة التى سنشرحها فيما بعد ثم يعاد شحنها بمركب تبريد جديد وذلك بعد اختبار التنفيس بها .

١٣ - قم بإعادة تركيب كل من الفريزر والمكثف مكانهما وكذلك باقى الأجزاء السابق فكها .

تغيير المكثف :

بعد تركيب بلف قفل أو وصلة أجهزة قياس فى نهاية ماسورة الشحن المملوئة بالضاغطة لطرد شحنة مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد - قم بفك لحام أو اقطع مواسير مدخل ومخرج المكثف القديم .

فإذا كانت الماسورة الواصلة بين مخرج المكثف والمجفف بها تكسيح Loop كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ - ٧ ب) فإنها تقطع فى الأماكن المبينة بالرسم ، أما إذا لم يوجد تكسيح بهذه الماسورة كما هو مبين بالرسم رقم (٢ - ١٧) فإنها تقطع فى هذه الحالة فى الأماكن الموضحة فى هذا الرسم .



رسم رقم (٢ - ١٧ ، ب)

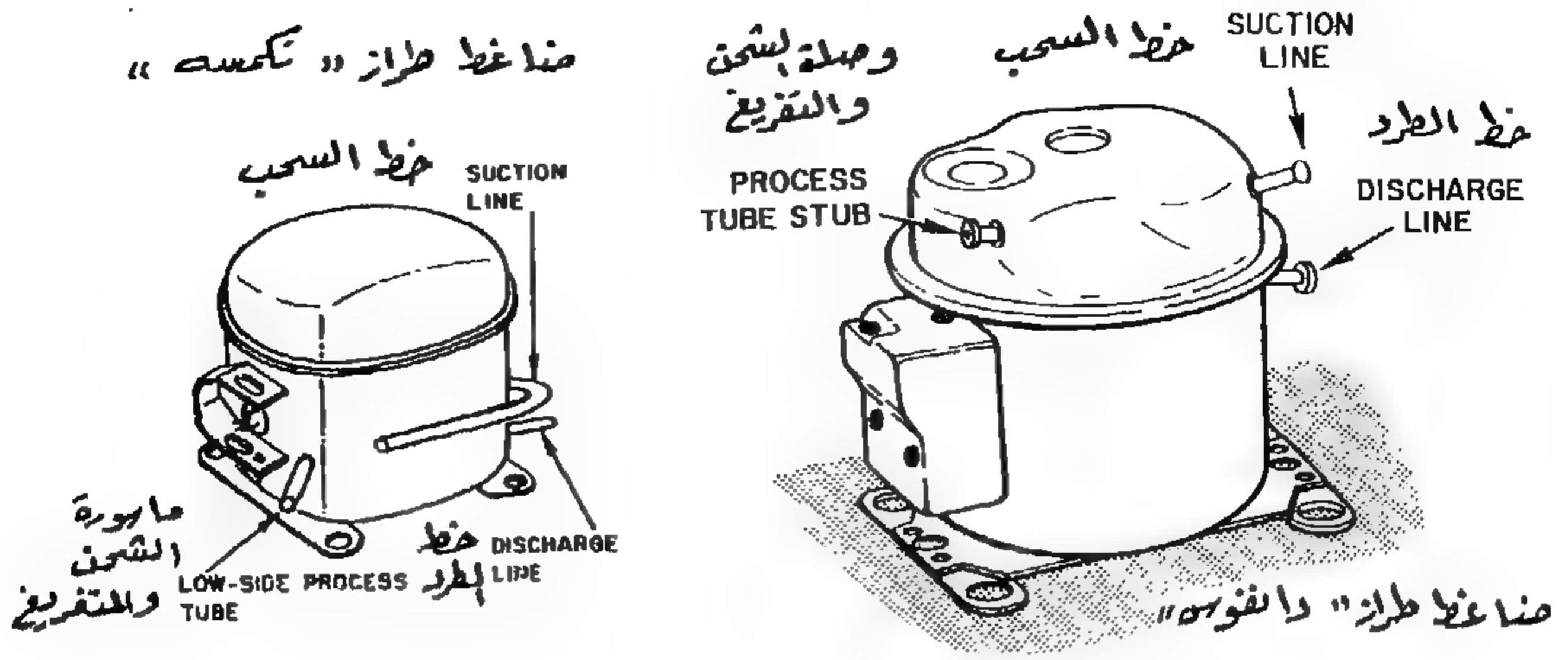
- طريقة تغيير المكثف والأماكن التي تقطع فيها المواسير الموصلة به
- ١ - عندما لا يكون هناك تكسيح بالماسورة الواصلة بين المكثف والمجفف .
 - ب - عندما يكون هناك تكسيح بالماسورة الواصلة بين المكثف والمجفف .

وتنظف بعد ذلك جميع المواسير في أماكن توصيلها بواسطة قطعة من قماش صنفرة ناعمة ، وتلحم بالمكثف الحديد بواسطة سبيكة الفضة ومادة مساعدة للانصهار (فلكس) مناسبة . وفي الوقت نفسه قم بتركيب مجفف جديد بالطريقة السابق شرحها .

ثم يعمل تفريغ للدائرة ويختبر التنفيس بها وبعد ذلك يعاد شحنها بمركب تبريد جديد .

تغيير الضاغط :

الرسم رقم (٢ - ٨) يبين شكل ضاغط جديد معد للتغيير ، وجميع هذه الضواغط تشحن بالكمية المناسبة من زيت التزييت وتشتمل في الوقت نفسه على شحنة مؤقتة من غاز النيتروجين الجاف أو من مركب التبريد . وهذه الشحنة المؤقتة تضمن لنا أن يظل الضاغط جافاً وخالياً من الرطوبة طول فترة تخزينه .



رسم رقم (٢ - ٨)

شكل مضاط جديد من النوع الترددي المحكم القفل معد للتغير

وتتبع الخطوات الآتية عند تغيير المضاط المركب في دائرة تبريد ثلاجة عادية :

١ - ارفع الفيش الذى يوصل التيار الكهربائى بالثلاجة . .

٢ - قم بفك مسامير رباط المضاط التالف المراد تغييره من قاعدته المركب عليها بالثلاجة ، واجذبه ناحيتك إذ أنه فى العادة يكون طول مواسير مركب التبريد الموصلة به يسمح بذلك .

٣ - قم بتنظيف كل من مواسير دائرة التبريد والمضاط الحديد عند الأماكن التى ستقوم بعمل قطع فيها .

٤ - قم بوضع المضاط الحديد بالقرب من المضاط التالف بقدر المستطاع وذلك لتحديد أنسب الأماكن فى دائرة التبريد لعمل قطع بها ، وقم بعد ذلك بعمل قطع فى ماسورة سحب المضاط المركب فى الثلاجة وبعد ذلك اقطع ماسورة الطرد .

٥ - ارفع غطاء نهايات أطراف محرك الضاغط المركب بالثلاجة وافصل أسلاك التوصيل من ريلاي التقويم وقاطع أوتوماتيكي الوقاية من زيادة الحمل .

٦ - قم بتوصيل أسلاك توصيل التيار بأطراف محرك الضاغط الجديد .

٧ - قم بلحام ماسورة في وصلة الشحن والتفريغ الموجودة بالضاغط الجديد ، وقم بتركيب بلف خدمة بهذه الماسورة .

٨ - قم بتركيب الضاغط في قاعدته بالثلاجة .

٩ - قم بتوصيل الضاغط بمواسير الدائرة وقم بعد ذلك بلحام جميع الوصلات وتستعمل في ذلك سبيكة الفضة والفوسفور (سل فوس) أو سبيكة الفضة (إيزى فلو - ٤٥) مع مادة مساعدة للانصهار (فيلكس) مناسبة .

١٠ - قم بتركيب مجفف جديد في خط ماسورة السائل بالطريقة السابق شرحها . وقم بعد ذلك بعمل تفريغ لدائرة التبريد ، واختبر التفريغ بها ثم يعاد شحنها بمركب تبريد جديد بالطرق التي سنشرحها فيما بعد .

١١ - قم بتركيب فيش الثلاجة واختبر عمل الضاغط الجديد .

عمل تفريغ لدائرة التبريد

في كل مرة يجرى فتح دائرة تبريد الثلاجة المحكّمة القفل ، وعندما يرفع مركب التبريد الموجود بداخلها لأي سبب من الأسباب فإنه يلزم أولاً تركيب مجفف جديد بالدائرة ، وبعد ذلك يعمل لها تفريغ لتجفيفها من أى أثر للرطوبة التي قد تكون موجودة بداخلها وذلك قبل إعادة شحنها بمركب التبريد .

ولإجراء عملية التفريغ تتبع الخطوات الآتية :

١ - اعمل قطعاً بماسورة الشحن والتفريغ « process tube » الملاحومة بجسم الضاغط في أقرب مكان ممكن من نهايتها المخفوسة « pinched End » وبذلك

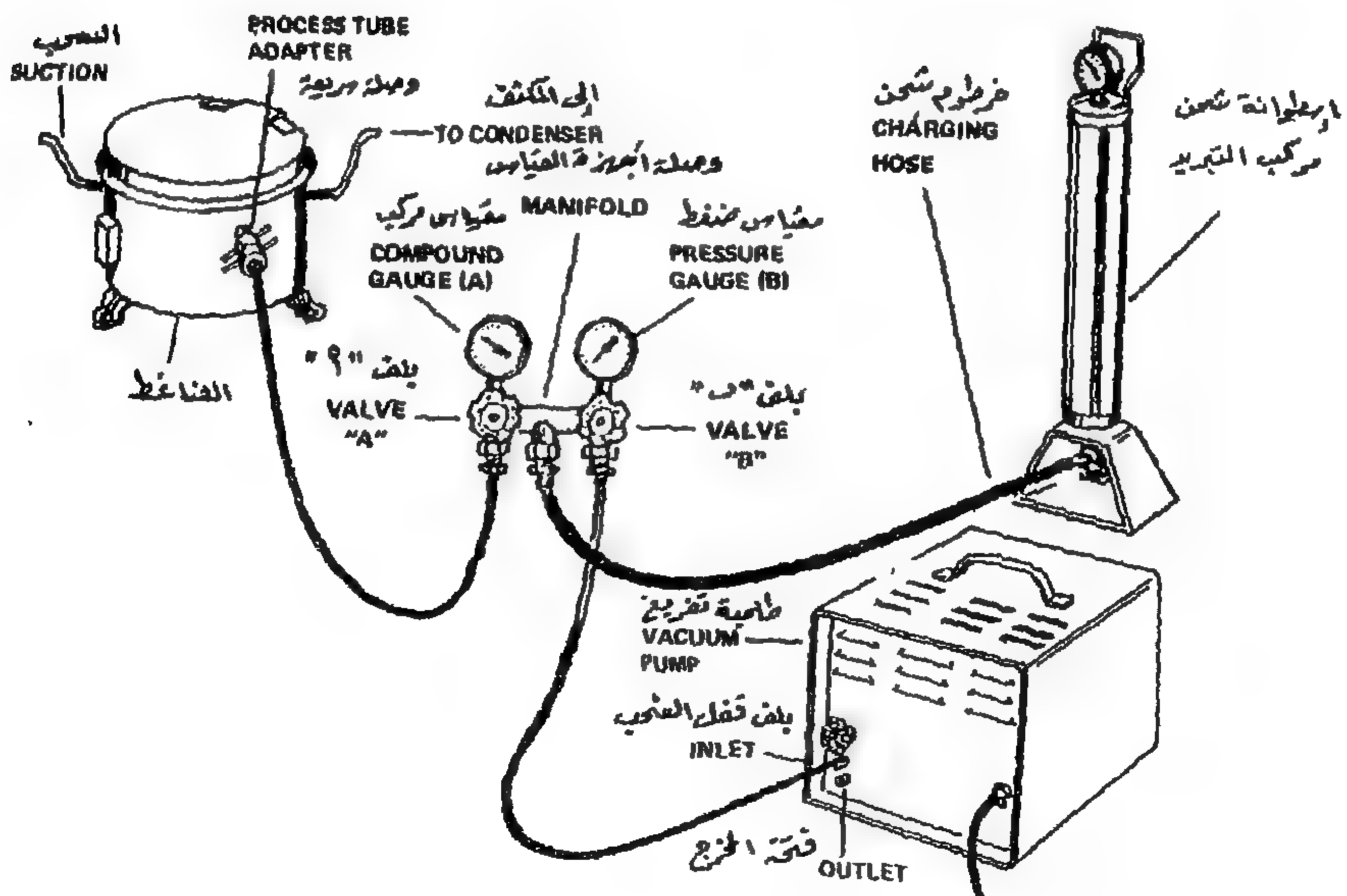
يمكن ترك مسافة كافية في هذه الماسورة لعمل خفص بها « pinch-off » عند الانتهاء من العمل .

٢ - قم بتركيب وصلة سريعة « Adapter » في ماسورة الشحن والتفريغ

٣ - قم بتوصيل طلمبة تفريغ «vacuum pump» بالوصلة السريعة خلال وصلة أجهزة القياس « مانيفولد - Gauge Manifold » كما هو مبين في الرسم رقم (٢ - ٩) ... وتستعمل طلمبة تفريغ جيدة من النوع الذي يمكن تغيير الزيت الموجود بها مراراً وذلك للحصول على جودة عالية منها .

٤ - قم بإدارة طلمبة التفريغ ، ويطء قم بفتح بلف السحب المركب

بها .



رسم رقم (٢ - ٩) طريقة توصيل طلمبة التفريغ وأسطوانة شحن مركب التبريد بضغط دائرة التبريد لعمل تفريغ بها وشحنها بمركب التبريد

احتباس : عند استعمال طلمبة تفريغ من نوع ذى جودة عالية ، مثل « ولسن : أوكيني أو إدوارد . Welch, Kinney, Edwards » ، يكتفى فقط بفتح بلف السحب المركب بها فتحة بسيطة « crack » لمدة الدقيقة الأولى من بدء تشغيلها ... ثم ببطء يفتح تماماً بعد ذلك هذا البلف . وبهذه الطريقة نمنع حدوث رغاو « Foaming » بزيوت التزييت الموجود داخل دائرة التبريد المراد عمل تفريغ بها وسحبه إلى طلمبة التفريغ بكميات كبيرة مما يؤدي إلى تلوثها بالزيت المختلط بمركب التبريد وفي الوقت نفسه تقل طبعاً كمية الزيت الموجودة بضغط دائرة التبريد .

٥ - قم بعمل تفريغ لدائرة التبريد لمدة ٢٠ دقيقة تقريباً وبذلك نحصل على قراءة تفريغ تقرب من ٥٠٠ ميكرون . « Microns » أو يسجل المقياس المركب « Compound Gauge » الموجود بوصلة أجهزة القياس قراءة تفريغ قدرها ٢٩,٦ بوصة زئبقية . وبعد إجراء عملية التفريغ لمدة ٢٠ دقيقة يمكن قفل بلف الطلمبة مع ترك مقياس الميكرون في الدائرة . وبعد ذلك يراقب هذا المقياس (أو المقياس المركب) لمدة بضع دقائق ، فإذا ارتفعت القراءة السابق تسجيلها ، فإن ذلك يدل على وجود تسرب (تنفيس) بدائرة التبريد .

٦ - قم بقفل البلف (ب) الموجود بوصلة أجهزة القياس وأبطل عمل طلمبة التفريغ .

٧ - قم بتوصيل أسطوانة شحن مركب التبريد من النوع الذى يشتمل على زجاجة بيان مدرجة كالظاهرة في الرسم رقم (٢ - ١٠) بوصلة أجهزة القياس كما هو مبين بالرسم رقم (٢ - ٩) ، وبعد طرد الهواء (purging) من الوصلة الخاصة بها ، قم بفتح البلف (أ) وقم بإدخال كمية من مركب التبريد داخل دائرة التبريد حتى يرتفع الضغط بداخلها إلى ٣٥ أو ٤٠ رطلاً / \square وبعد ذلك يجرى اختبار تنفيس ناحية الضغط المنخفض من الدائرة ، وبعد إجراء هذا الاختبار قم بإدارة الضاغط مدة بضع دقائق قليلة وبعد ذلك يجرى اختبار تنفيس ناحية الضغط العالى منها (ينظر اختبار تنفيس مركب التبريد) .

٨ - قم بطرد شحنة مركب التبريد المؤقتة الموجودة بالدائرة عن طريق ناحية الضغط المنخفض ، وبهذا تساعد على إزالة الرطوبة التي قد تكون موجودة بالدائرة (هذا ويجب أن نتذكر أن إمرار مركب تبريد نظيف خلال الدائرة وطرده بعد ذلك « Flushing » يعادل القيام بإحداث عملية تفريغ بالدائرة لمدة ٢٠ أو ٣٠ دقيقة بواسطة طلمبة تفريغ عادية وليست من النوع السابق ذكره ذي الجودة العالية) ، ولهذا يمكن إدخال شحنة أخرى مؤقتة من مركب التبريد بالدائرة ثم نقوم بطردها بعد ذلك إذ رغبتنا في ذلك .

٩ - يكرر إدارة طلمبة التفريغ لمدة ٣٠ دقيقة أخرى لإحداث تفريغ بالدائرة مرة أخرى قدره ٥٠٠ ميكرون تقريباً أو ٢٩,٦ بوصة زئبقية .

تنبيه هام : يستحسن دائماً تسخين أكبر جزء من دائرة التبريد في أثناء القيام بعملية التفريغ بها . ويفضل استعمال لمبات التسخين وعدم استعمال لهب بوري اللحام بتاتاً لهذا الغرض . ويلزم مراعاة العناية التامة في أثناء استعمال هذه اللمبات حتى لا تتلف الأجزاء القريبة منها المصنوعة من البلاستيك .

إعادة شحن دائرة التبريد بمركب التبريد

من الضروري دائماً أن يكون لدينا الأجهزة المناسبة لإجراء عملية شحن دائرة التبريد الخاصة بالثلاجة المنزلية بدقة في حدود $\frac{1}{4}$ أوقية بمركب التبريد - هذا ولو أنه توجد عدة طرق تستعمل لشحن مركب التبريد إلا أن الطريقة التي تستخدم فيها أسطوانة الشحن من النوع الذي يشتمل على زجاجة بيان مدرجة كالظاهرة في الرسم رقم (٢ - ١٠) تعد من أدق هذه الطرق بغض النظر عن درجة حرارة الجو المحيط .

هذا ويوصى دائماً بشحن دائرة التبريد عن طريق ناحية الضغط المنخفض منها ، سواء باستعمال ماسورة الشحن والتفريغ الملحومة بجسم الضاغط أو خط ماسورة السحب - وعلى العموم يجب أن نتذكر دائماً أنه يلزم إدخال مركب

التبريد ببطء نظراً لأنه يدخل دائرة التبريد على شكل سائل ، ولهذا يجب عدم إدارة الضاغط أبداً في أثناء عملية الشحن . هذا ويلزم الانتظار بعد إدخال شحنة مركب التبريد مدة لا تقل عن ٥ دقائق قبل تقويم الضاغط .

وتتبع الخطوات التالية لإعادة شحن دائرة التبريد :

١ - قم بتوصيل أنبوبة الشحن الموصلة بأسطوانة الشحن بدائرة التبريد عن طريق وصلة أجهزة القياس كما هو مبين في الرسم رقم (٢ - ٩) -
وقم بقفل البلف (ب) الموجود بوصلة أجهزة القياس .

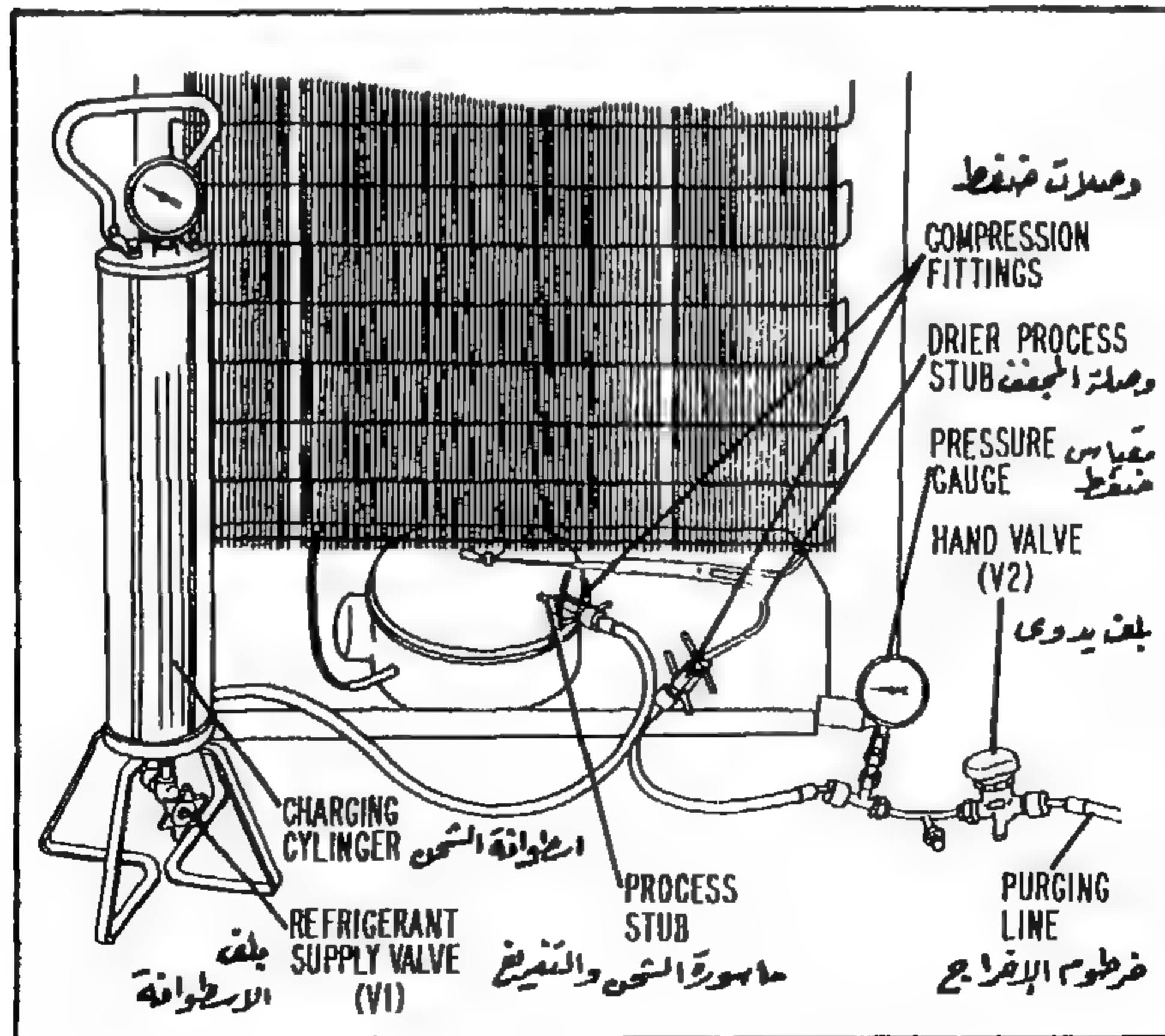
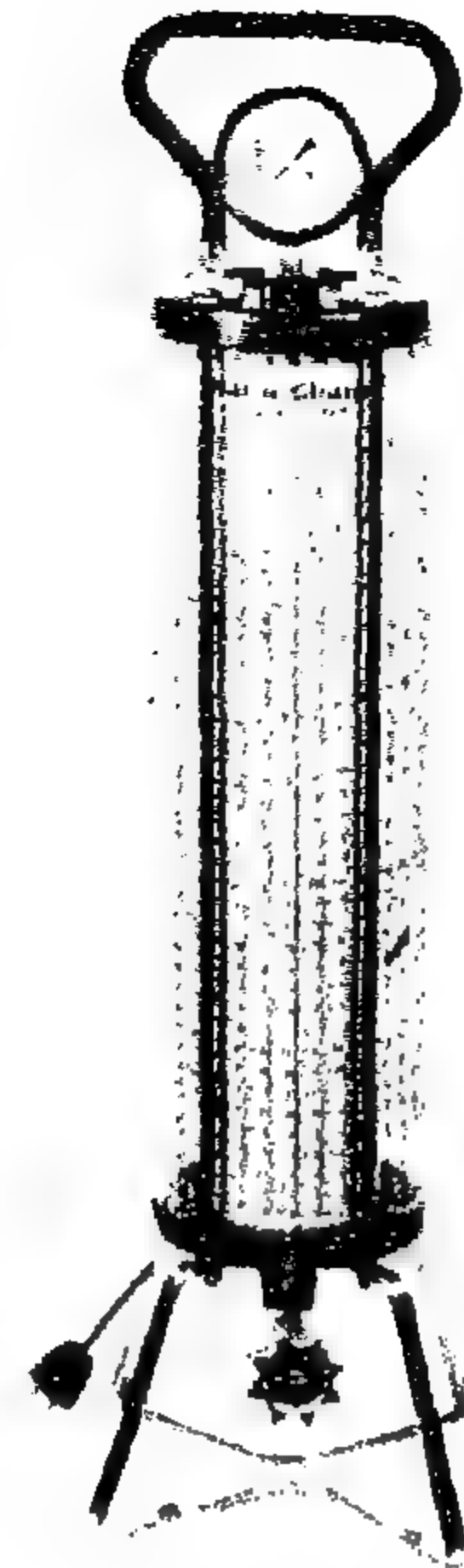
٢ - قم بفتح بلف أسطوانة الشحن لطرد الهواء الموجود داخل أنبوبة الشحن الموصلة بالأسطوانة وحال استقرار حالة مركب التبريد داخل أسطوانة الشحن ، قم بمراجعة ضغط الأسطوانة التي يسجلها المقياس المركب أعلاها وحرك بعد ذلك الغطاء البلاستيك الذي يحيط بالأسطوانة إلى النقطة التي تبين نفس الضغط ونوع مركب التبريد المراد شحنه .

٣ - تراجع مواصفات وبيانات الشركة الصانعة للثلاجة لمعرفة الكمية المناسبة من مركب التبريد اللازمة لشحن الدائرة - وعلى العموم فإن الجدول التالي يعطينا فكرة تقريبية لكمية مركب التبريد (فريون - ١٢) التي تلزم لشحن دوائر تبريد ثلاجات مختلفة السعة من النوع ذي دائرة التبريد العادية .
قم بفتح البلف (١) الموجود بوصلة أجهزة القياس لإدخال شحنة مركب التبريد المقررة .

وفي أثناء عملية الشحن قد يلاحظ ظهور بعض الفقاعات الغازية داخل أسطوانة الشحن ، ويمكن تحاشي حدوث ذلك بقفل بلف الخدمة وقلب الاسطوانة مؤقتاً رأساً على عقب ، وبعد ذلك يستمر في عملية الشحن حتى تدخل الكمية المقررة من مركب التبريد داخل دائرة التبريد .

هذا ، وفي أي وقت يراد فيه رفع الضغط داخل اسطوانة الشحن للإسراع في عملية الشحن ، فإنه يمكن وضعها داخل وعاء (جردل) به ماء دافئ (لا تزيد درجة حرارته عن ١٢٥° ف) وبأى حال من الأحوال يجب عدم تسخين

رسم رقم (٢ - ١٠)
اسطوانة الشحن ذات زجاجة البيان المدرجة التي يتم تسخينها
وتنظيم درجة حرارتها كهربائياً



رسم رقم (٢ - ١١)

طريقة عمل تفريغ وإعادة شحن دائرة التبريد بدون
استعمال طلمبة تفريغ

الأسطوانة باستعمال اللهب حيث إن ذلك يعمل على إحداث ضغط هيدروستاتيكي بدرجة خطيرة بسبب انفجار الأسطوانة (يوجد نوع حديث من أسطوانات الشحن ذات زجاجة البيان المدرجة التي يتم تسخينها وتنظيم درجة حرارتها كهربائياً كالظاهرة في الرسم رقم (٢ - ١٠) .

٤ - عندما تتأكد من أن الكمية المناسبة من مركب التبريد قد تم شحنها داخل الدائرة ، نقوم بإيقاف سريان مركب التبريد بقفل البلف (ب) الموجود بوصلة أجهزة القياس ، ونقوم بعد ذلك بعمل خفض بماسورة الشحن والتفريغ الملحومة بجسم الضاغط بواسطة آلة عمل الخفص ، ونقفل بلف الشحن المركب على أسطوانة الشحن ونرفع بلف الخدمة ، وأخيراً نقوم بلحام طرف ماسورة الشحن والتفريغ التي سبق أن عمل خفص بها .

كمية مركب التبريد التي تلزم لشحن دوائر تبريد الثلاجات

سعة الثلاجة قدم مكعب	كمية الفريون - ١٢ اللازمة لشحن دائرة التبريد
٨	$6 \frac{1}{4}$ أوقية
١٠	» $7 \frac{1}{4}$
١٢	» $8 \frac{1}{4}$
١٤	» $8 \frac{1}{4}$

عمل تفريغ وإعادة شحن دائرة التبريد

بدون استعمال طلمبة تفريغ

في حالة عدم وجود طلمبة تفريغ فإنه يمكن عمل تفريغ وإعادة شحن دائرة التبريد بإجراء خطوات الطريقة البديلة الآتية :

١ - نقوم بتركيب وصلة ضغط في ماسورة الشحن والتفريغ كما هو مبين في الرسم رقم (٢ - ١١) .

٢ - نقوم برفع المحفف المركب أصلاً في خط ماسورة السائل ، ونقوم

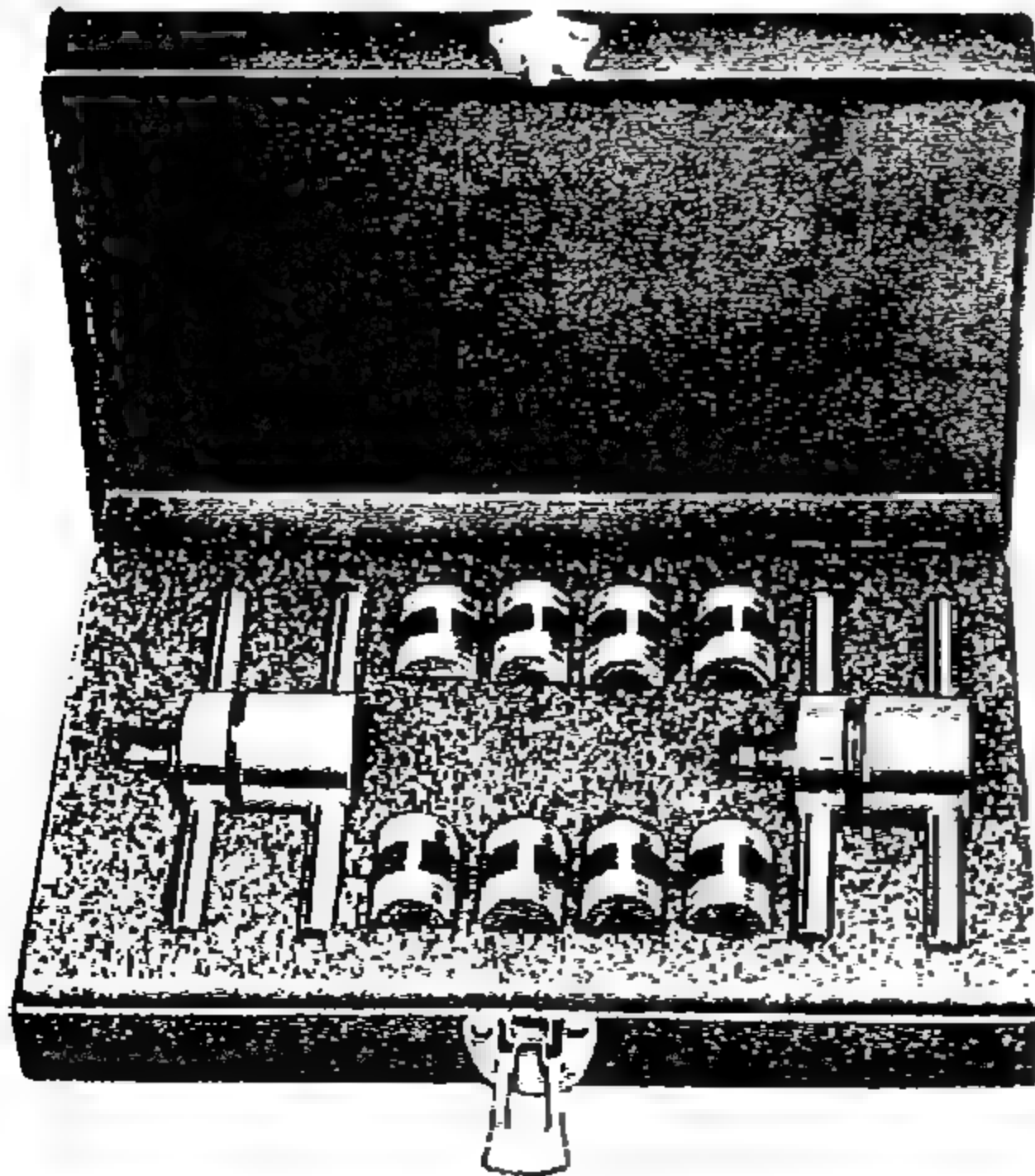
بتركيب مجفف جديد مكانه من النوع الذى يشتمل على وصلة خاصة لعمل التفريغ والشحن كالظاهر شكله فى الرسم رقم (٢ - ١٢) .

٣ - يقطع الطرف المحكم القفل الموجود بنهاية الوصلة الخاصة بعمل التفريغ والشحن الموجودة بالمجفف الحديد لإمكان إجراء عملية التفريغ عن طريقها .

٤ - نقوم بتوصيل البلف اليدوى (V1) الموجود باسطوانة شحن مركب التبريد ذات زجاجة البيان المدرجة بخراطوم مركب به مقياس ضغط مركب بماسورة الشحن والتفريغ إما بواسطة وصلة ضغط « Compression Fitting » كالتى يظهر شكلها فى الرسم رقم (٢ - ١٣) أو عن طويق وصلة فلير .

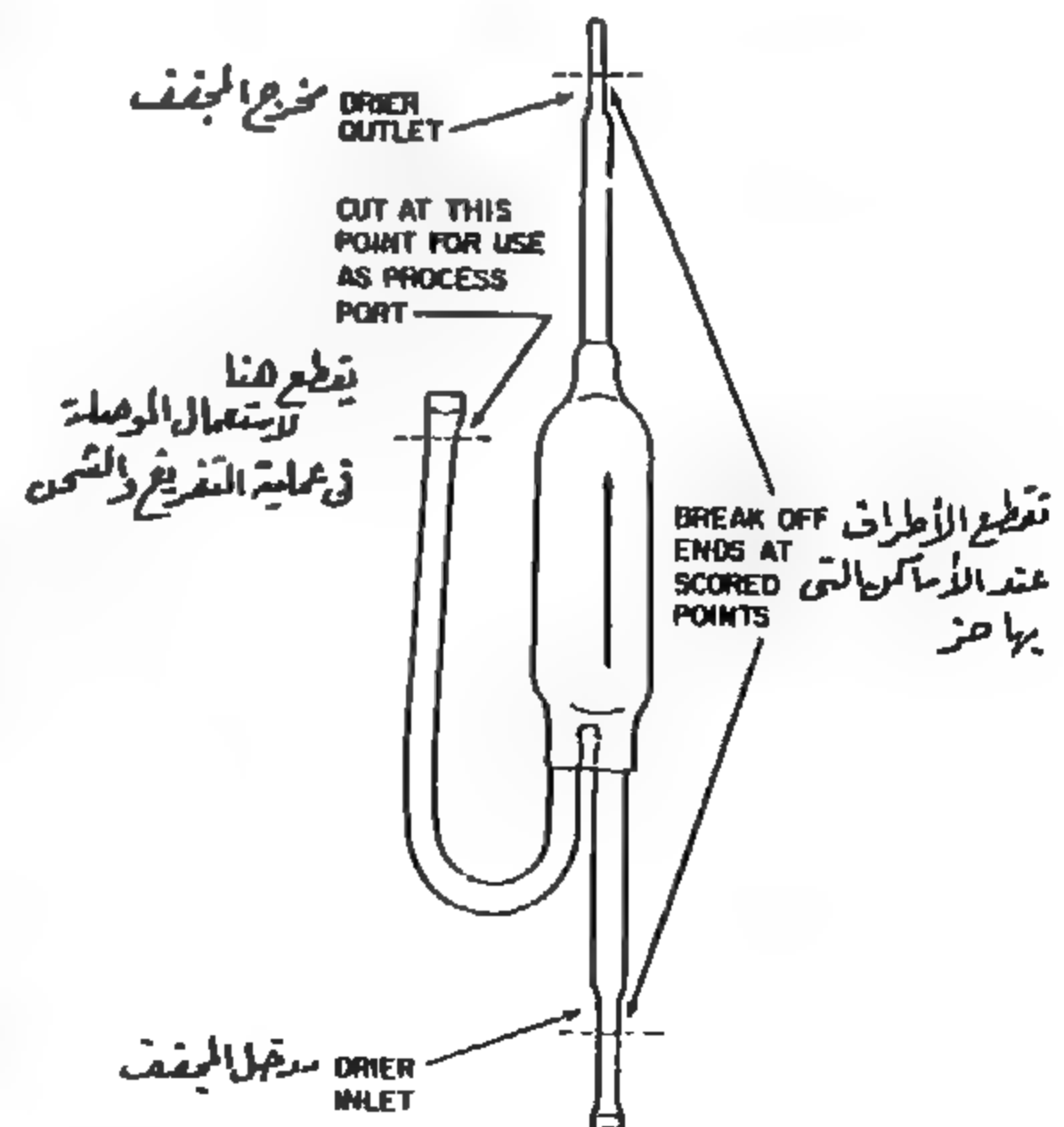
٥ - نقوم بتوصيل خرطوم إخراج « purging hose » مركب به مقياس ضغط وبلف يدوى (V2) بالوصلة الخاصة بعمل التفريغ والشحن الموجودة بالمجفف الحديد إما بواسطة وصلة ضغط أو وصلة فلير كما هو مبين بالرسم رقم (٢ - ١١) .

٦ - نقوم بقفل البلف (V2) المركب بخراطوم الإخراج ، ثم نقوم بفتح بلف إسطوانة الشحن (V1) لرفع الضغط داخل الدائرة إلى ما لا يقل عن ٥٠ رطلا / □ ، ثم يتم اختبار التنفيس .



رسم رقم (٢ - ١٣)

وصلات الضغط التى تستعمل
لتوصيل الخرطوم مع الوصلة حرف T



رسم رقم (٢ - ١٢)

المجفف الذى يشتمل على وصلة خاصة
لعمل التفريغ والشحن

٧ - في حالة عدم اكتشاف تنفيس ، يفتح البلف (V2) المركب بخروطوم الإخراج ونقوم بإدارة الضاغط ، ونستمر في تشغيله حتى يسجل مقياس الضغط المركب بناحية السحب على الأقل قراءة قدرها ٢٦ بوصة تفريغ (وبعد ذلك يصير إجراء تفريغ بالدائرة عند ٢٦ بوصة تفريغ) .

٨ - يقفل البلف (V2) المركب بخروطوم الإخراج ، ويبطل دوران الضاغط ، ثم نقوم برفع ضغط الدائرة إلى ما لا يقل عن ٥ رطل / \square ، وبعد ذلك نقوم بفتح البلف (V2) ونقوم بإدارة الضاغط لعمل تفريغ بالدائرة لا يقل عن ٢٦ بوصة تفريغ .

٩ - يقفل البلف (V2) ويبطل دوران الضاغط ، ثم نقوم برفع ضغط الدائرة إلى ما لا يقل عن ٥ رطل / \square للمرة الثانية .

١٠ - نقوم بعمل خفض بنهاية وصلة التفريغ والشحن الموجودة بالمجفف الحديد بواسطة آلة عمل الخفس ، ثم نقوم برفع خرطوم الإخراج ، وبعد ذلك نقوم بفتح بلف أسطوانة الشحن (VI) لرفع الضغط داخل الدائرة إلى ٥٠ رطل / \square ، ويختبر التنفيس عند طرف نهاية وصلة التفريغ والشحن الموجودة بالمجفف الحديد .

١١ - في حالة عدم وجود تنفيس ، نقوم بتصريف مركب التبريد الموجود بخروطوم الشحن من عند بلف الإسطوانة (VI) حتى يهبط الضغط إلى ٥ رطل / \square . ثم نقوم بإدارة الضاغط ونقوم بشحن الدائرة بكمية مركب التبريد اللازمة .

ملاحظة : يجب أن تقل الشحنة التي تدخل الدائرة بمقدار أوقية واحدة عن الكمية المقررة اللازمة وذلك لتعادل الكمية المسببة للضغط الموجب الذي قدره ٥ رطل / \square الذي ترك داخل الدائرة خلال عملية الإخراج الأخيرة .

١٢ - نقوم بعمل خفض ، ولحام واختبار تنفيس طرف نهاية ماسورة الشحن والتفريغ .

طريقة سد الثقوب التي تحدث بسطح الفريزر باستعمال مواد اللحام « الراتنجات الإيبوكسية »

«Epoxi — Resins»

يمكن سد الثقوب التي قد تحدث بسطح الفريزر المصنوع من الألومنيوم والتي تؤدي غالباً إلى تسرب جميع شحنة مركب التبريد الموجودة داخل دائرة تبريد الثلاجة وذلك بلحامها بإحدى مواد اللحام الحديثة من نوع « الراتنجات الإيبوكسية » ، وتشتمل المجموعة من هذه المواد على أنبوتين تشبه في الشكل أنابيب معجون تنظيف الأسنان يظهر شكلهما في الرسم رقم (٢ - ١٤) - الأولى منها تحتوي على معجون المادة الراتنجية « Resin » ، والثانية على معجون المادة المجردة « Hardener » ولاستعمال هذه المادة ينظف أولاً جيداً المكان المحيط بالثقب فقط وذلك باستعمال ورق صنفرة ناعمة كما هو مبين بالرسم (٢ - ١٤) ،



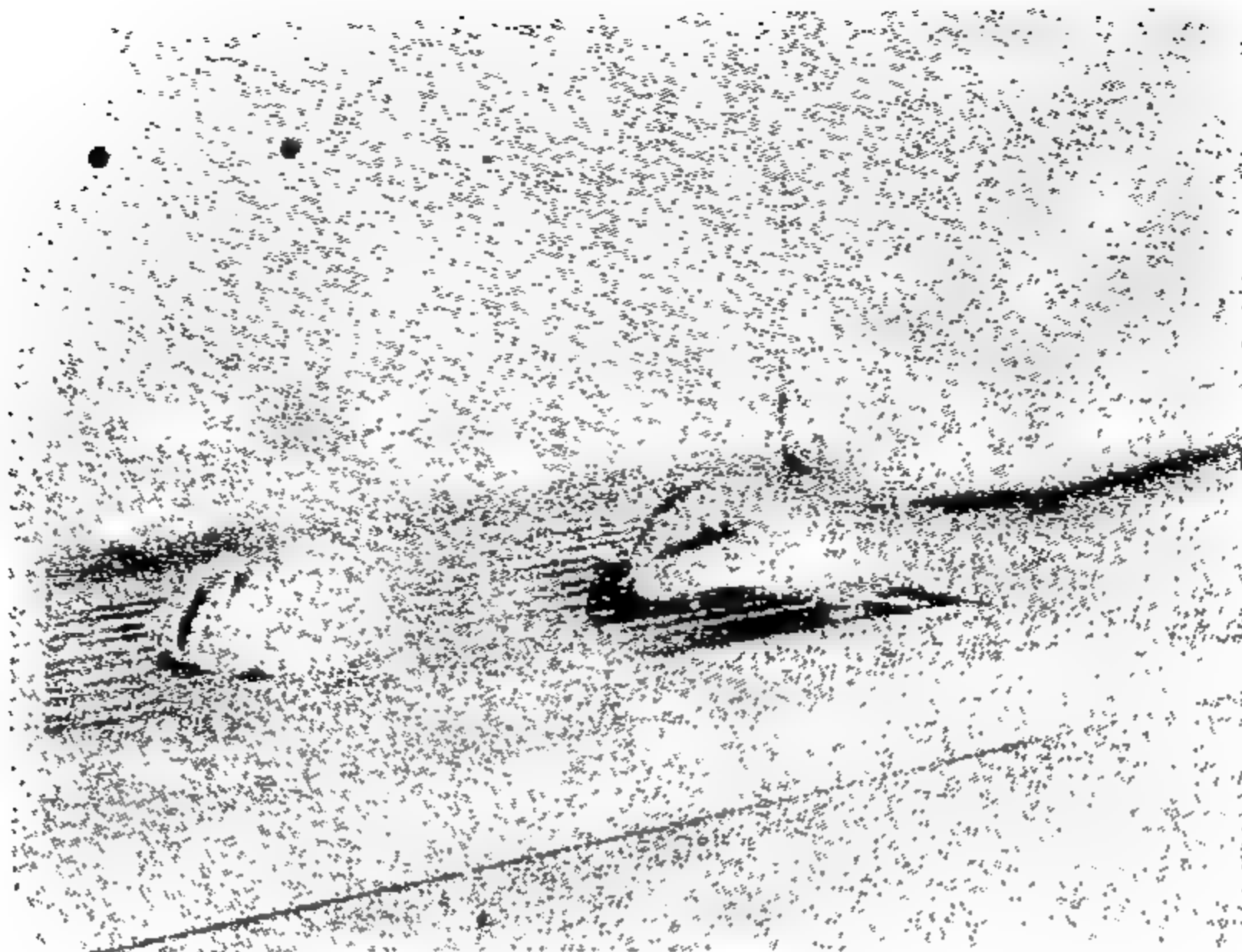
(٢ - ١٤)

الأنبوبة الكبيرة الظاهرة في الصورة تشتمل على
المادة الراتنجية بينما الصغيرة على المادة المجردة

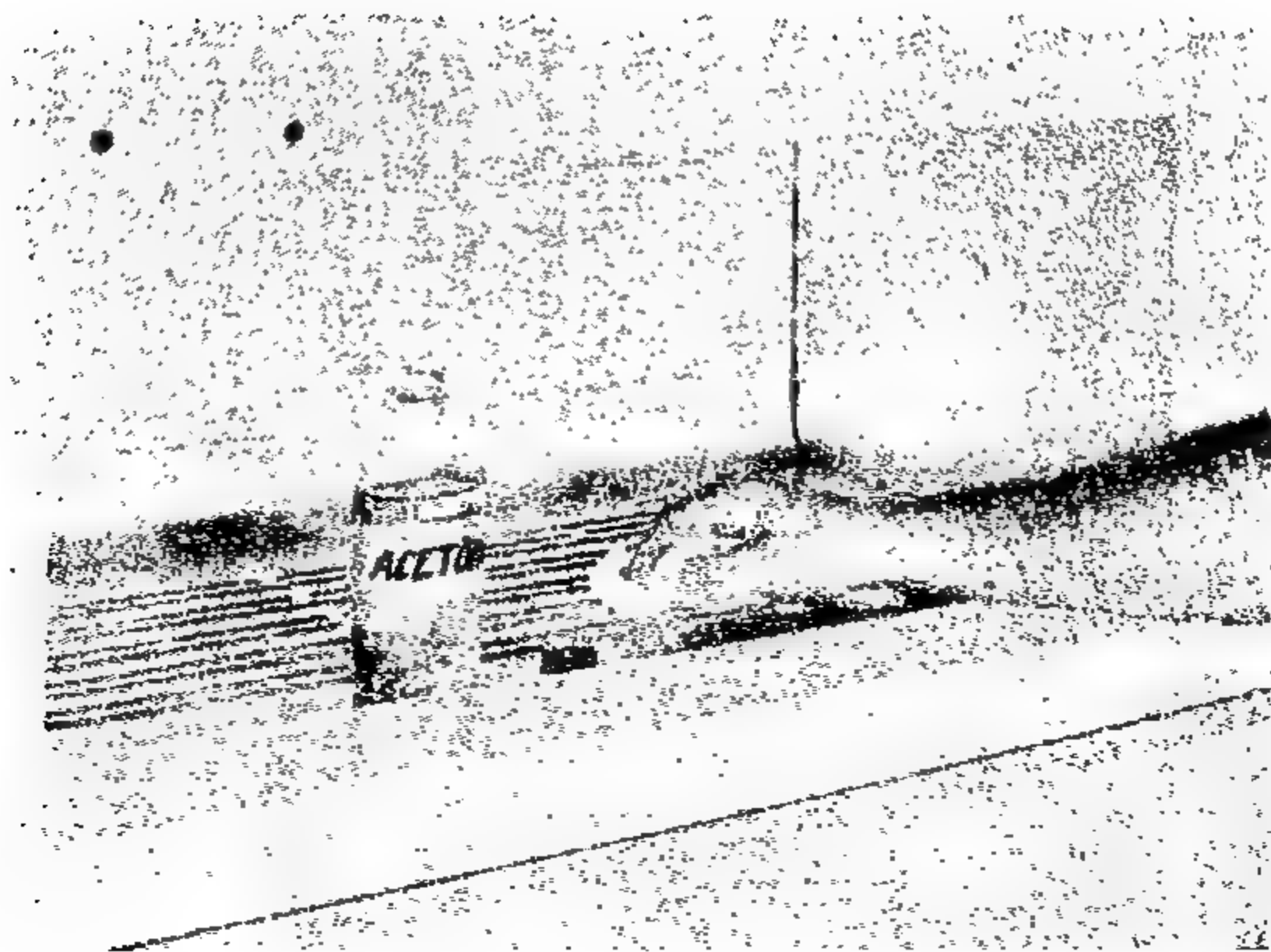
وبعد ذلك ينظف هذا المكان بسائل الأسيتون كما هو مبين بالرسم رقم (٢ - ١٤) ب) ، ثم يؤخذ من كل أنبوبة طول متساو من المعجون الموجود بداخلها ويوضع على سطح نظيف تماماً كما هو مبين بالرسم رقم (٢ - ١٤) - وبعد ذلك تخلط المادتان مع بعضهما تماماً لمدة دقيقتين تقريباً حتى نحصل على عجينة ملساء كما هو مبين بالرسم رقم (٢ - ١٤ د) ، ثم يوضع جزء من هذه العجينة يكفي لتغطية الثقب الموجود بالفريزر كما هو مبين بالرسم رقم (٢ - ١٤ هـ) - وتترك بعد ذلك العجينة في مكانها لتجف عند درجة حرارة المكان الموجودة به الثلاجة وذلك بعد مرور ٢٤ ساعة من وقت وضعها على الثقب . هذا ويمكن الإسراع

في عملية تجفيف هذه العجينة بتوجيه ضوء لمبة كهربائية حرارية قوة ٢٥٠ وات ناحية مكان موضع العجينة ووضع ترمومتر بجانب هذا المكان كما هو مبين بالرسم رقم (٢ - ١٤ و) حتى يمكن المحافظة على درجة حرارة تسخين قدرها ١٤٠° ف - وباستعمال هذه الطريقة يمكن تجفيف عجينة اللحم خلال ساعة واحدة فقط من الزمن .

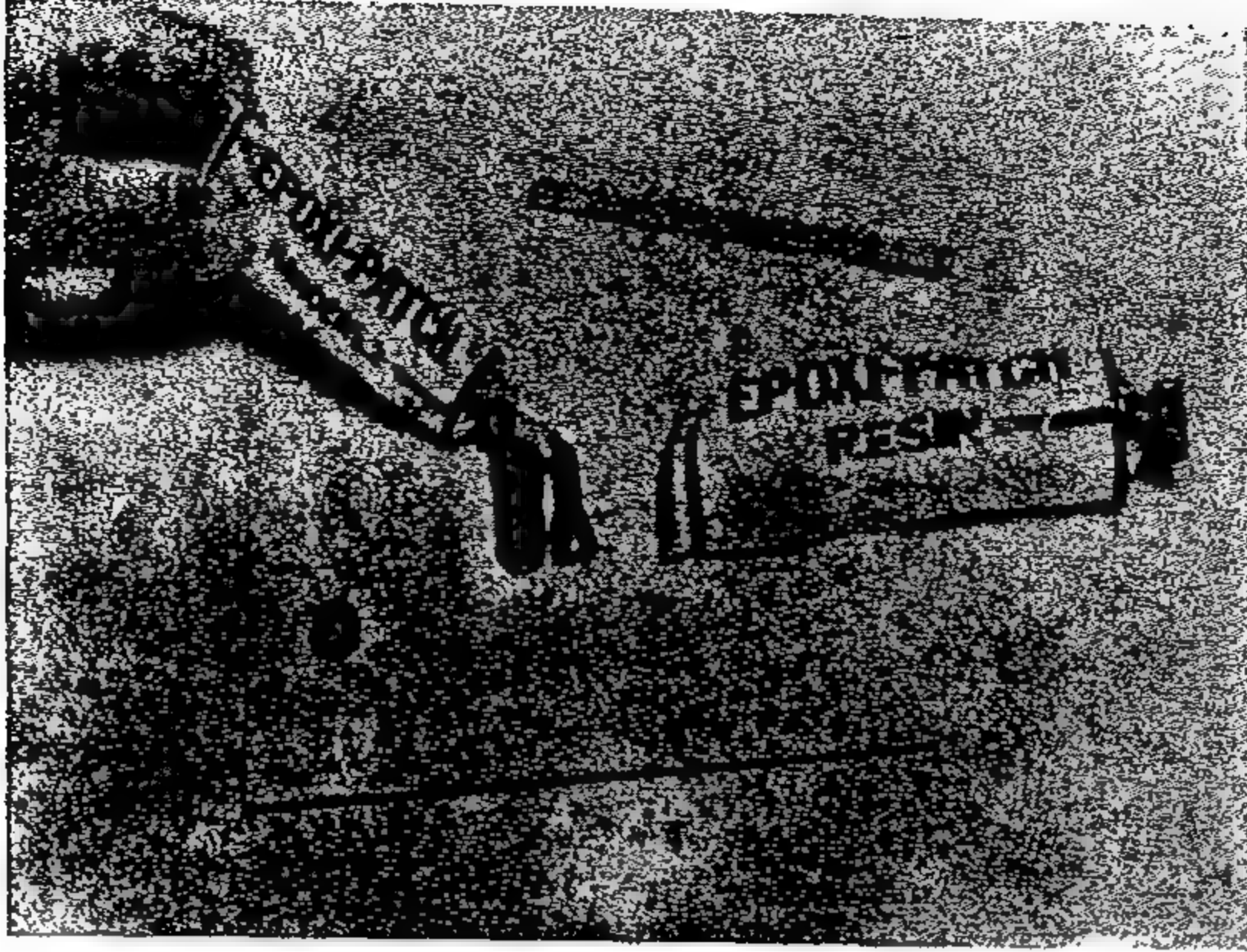
ملاحظة : يمكن لحام أنواع الفريزر والمواسير المصنوعة من النحاس أيضاً باستعمال هذه المواد كذلك .



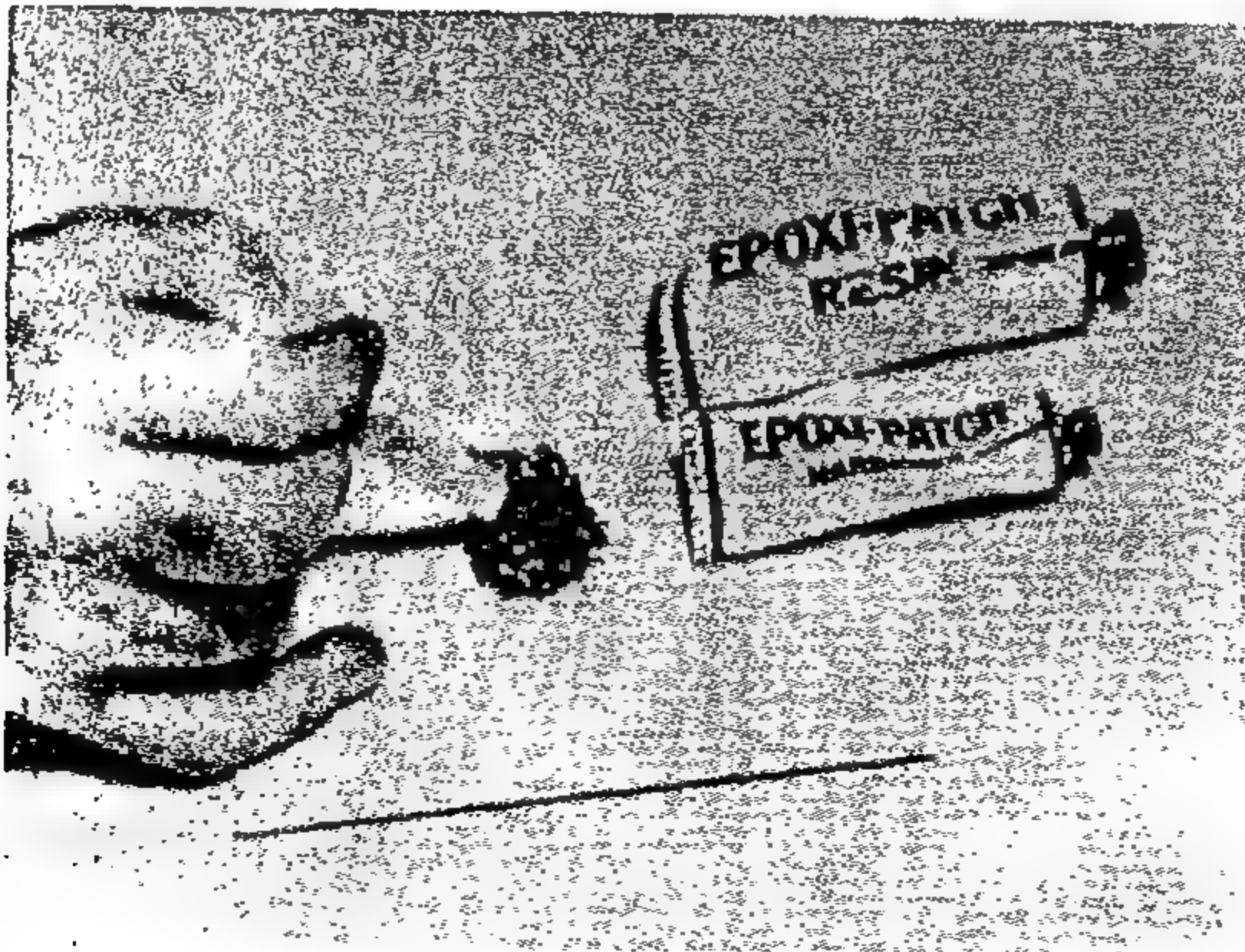
رسم رقم (٢ - ١٤ أ) - ينظف جيداً المكان المحيط بالثقب باستعمال ورق صنفرة ناعمة



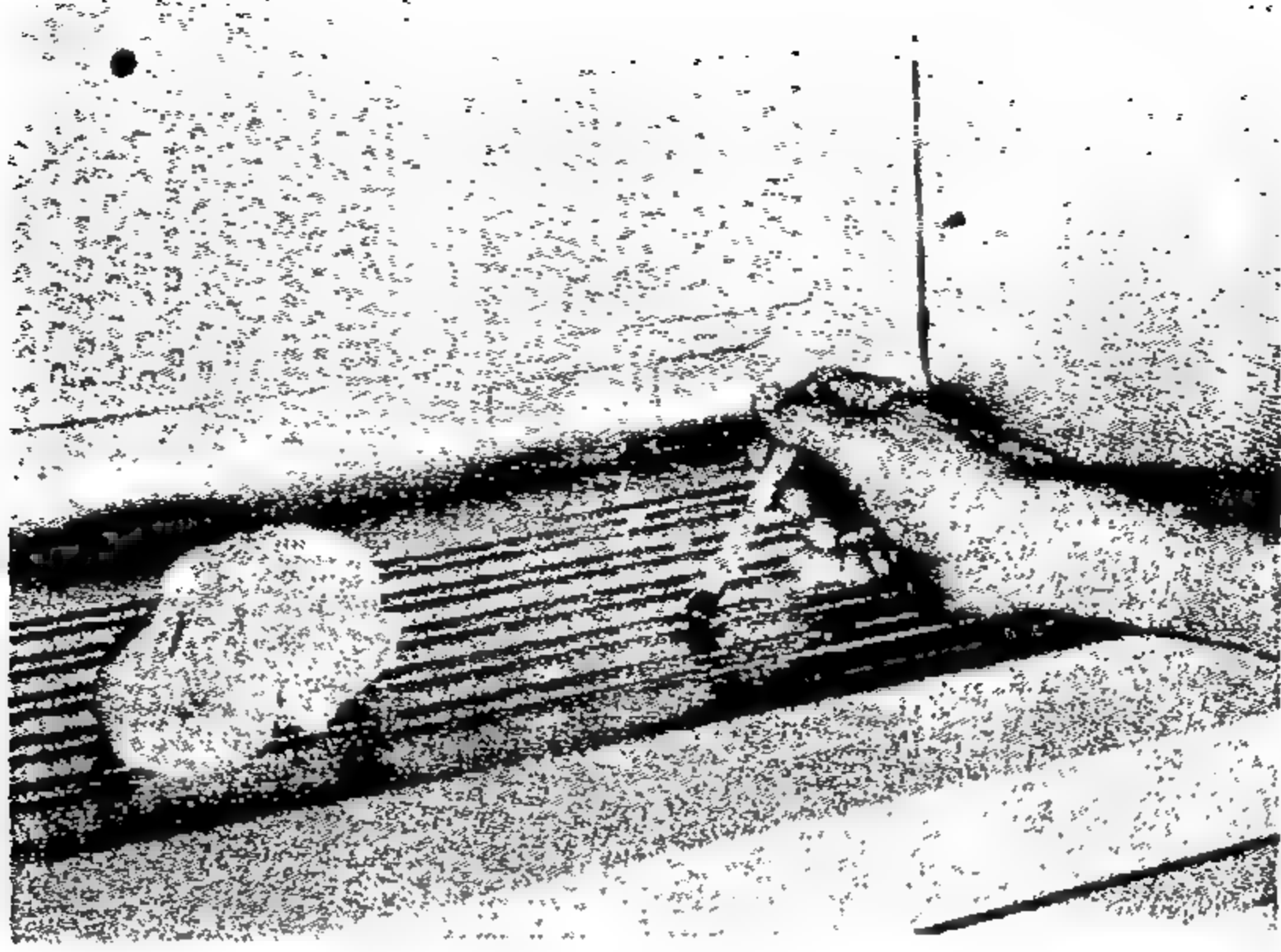
رسم رقم (٢ - ١٤ ب) - ينظف مكان الثقب بسائل الأسيتون



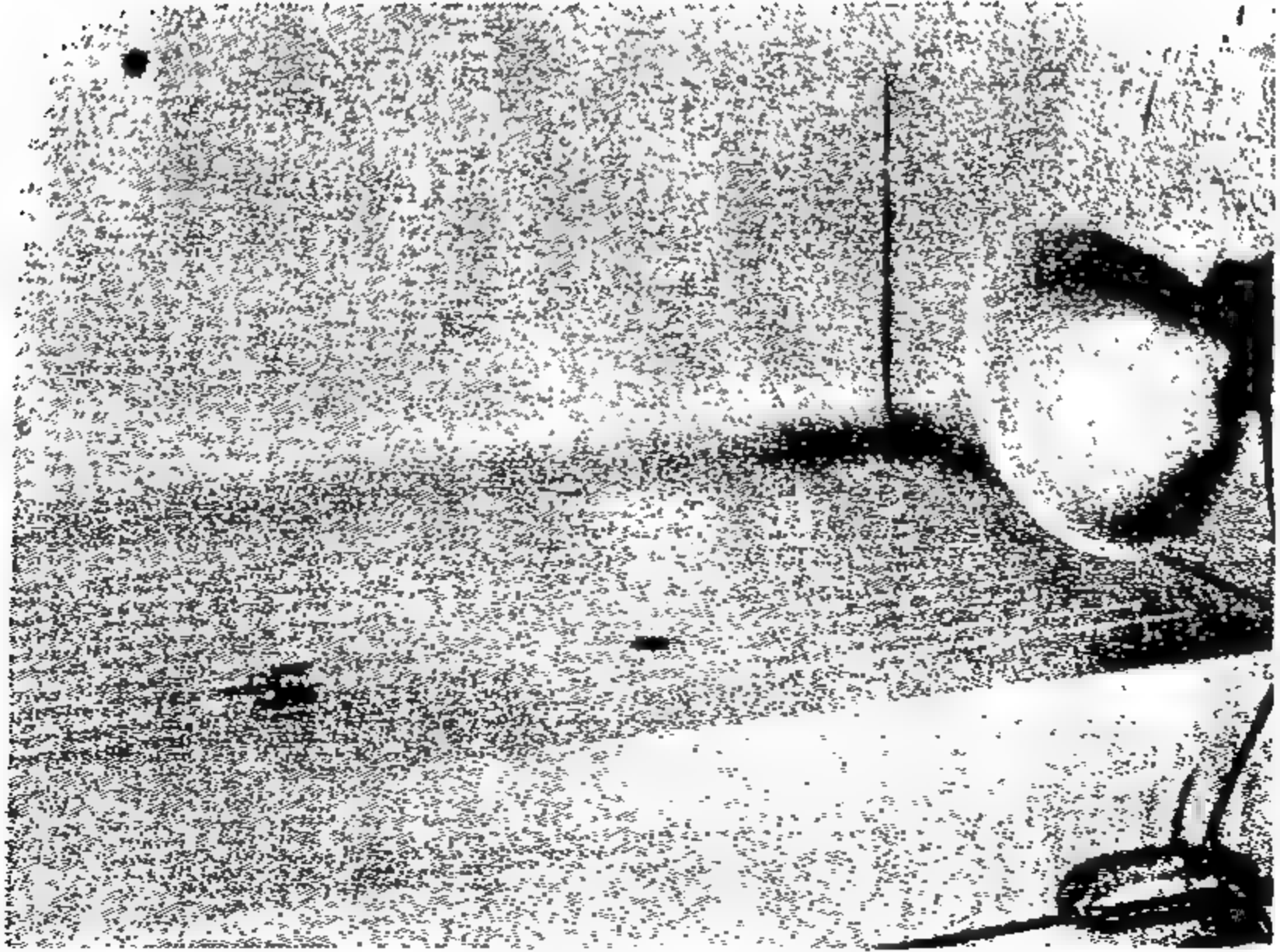
رسم رقم (٢ - ١٤) - يؤخذ من كل أنبوبة طول متساو من المعجون الموجود بداخلها
ويوضع على سطح نظيف تماماً



رسم رقم (٢ - ١٤ د) - تخلط المادتين مع بعضهما تماماً لمدة دقيقتين تقريباً حتى نحصل
على عجينة ملساء



رسم رقم (٢ - ١٤ أ) - يوضع جزء من العجينة يكتفى لتغطية الثقب الموجود بالفريزر

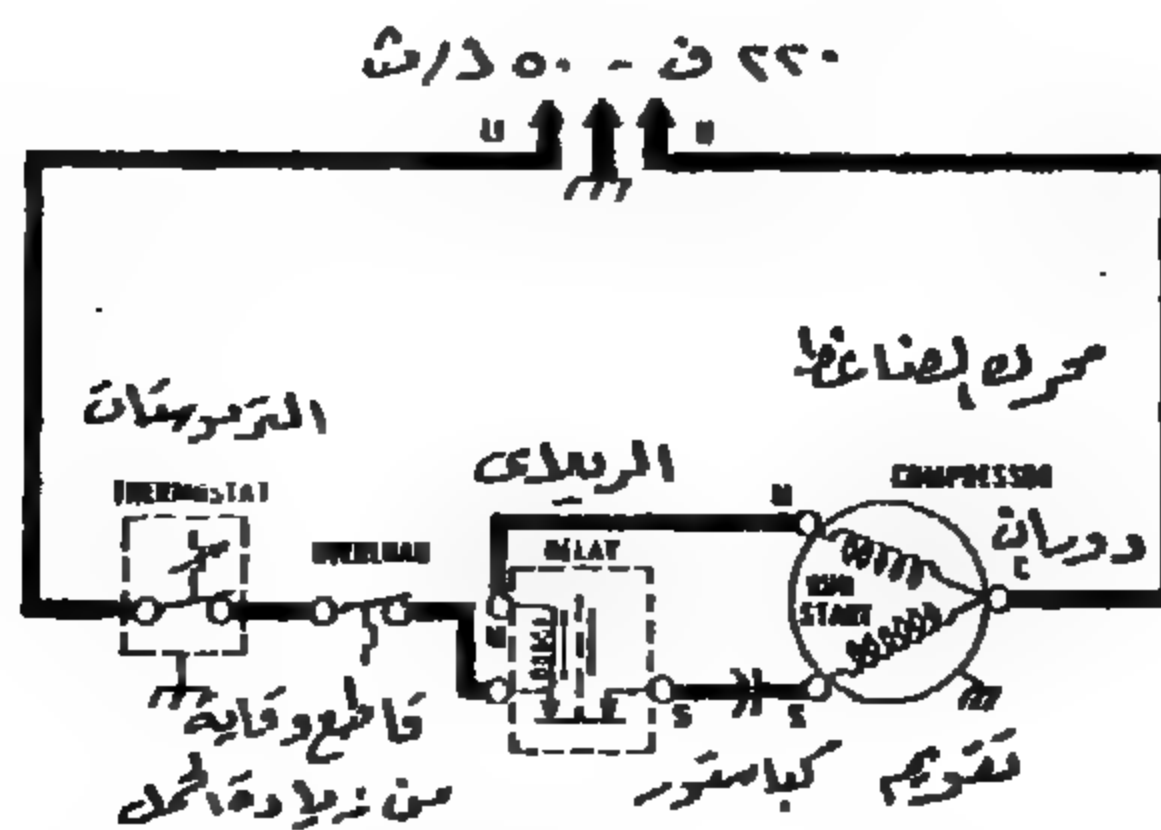


رسم رقم (٢ - ١٤ ب) - يمكن الإسراع في عملية تجفيف هذه العجينة بتوجيه ضوء لمبة كهربائية حرارية قوة ٢٥٠ وات ناحية مكان موضع العجينة ويوضع ترمومتر بجانب المكان حتى يمكن المحافظة على درجة تسخين قدرها ١٤٠ °ف .

عادى مع ضواغط الثلاجات المنزلية نظراً لأن الضاغط لا يكون محملاً عند بدء دورانه .

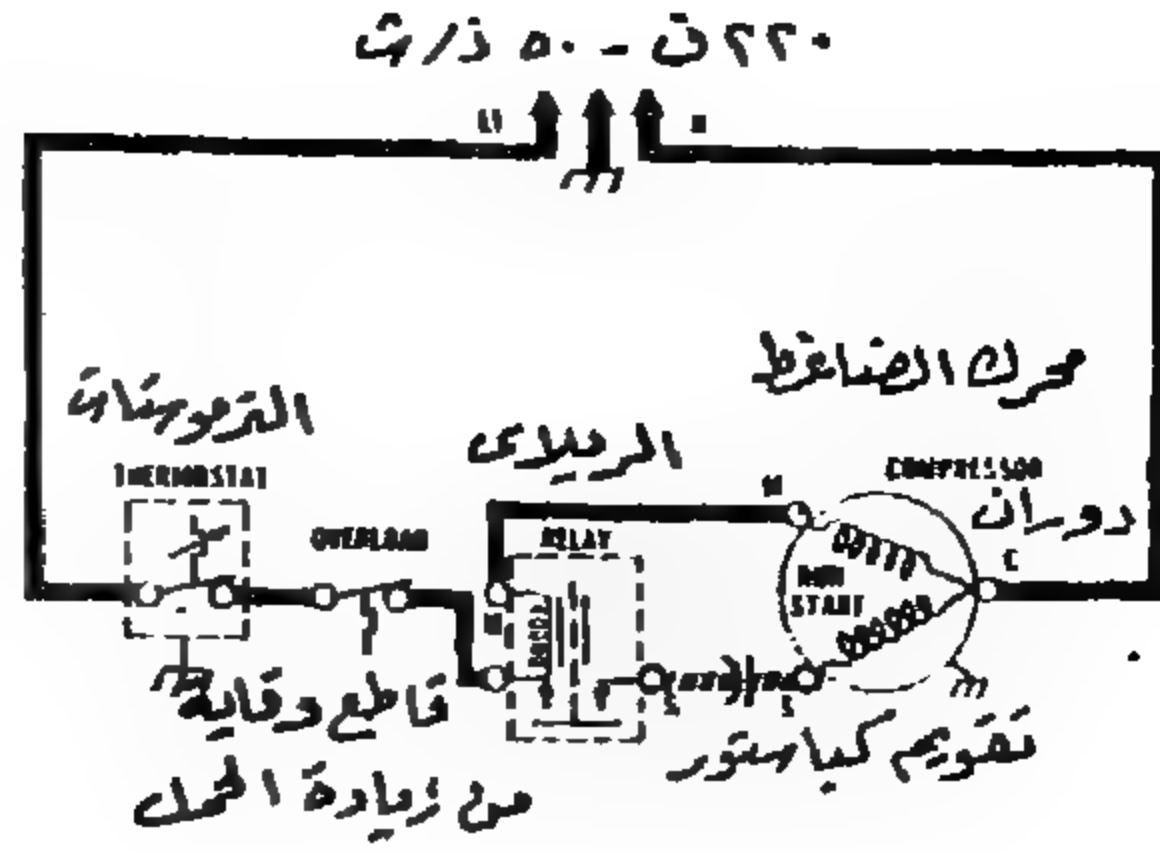
ويشتمل العضو الثابت الخاص بهذا المحرك على ملفات تقويم وملفات دوران وبواسطة الريلاى المركب فى الدائرة الكهربائية وهو عادة من النوع الذى يعمل بتأثير التيار يتم توصيل كل من هذه الملفات بالطريقة الآتية :

يلاحظ من الرسم رقم (٢ - ١٥) أن ملف قلب الريلاى لمغناطيسى موصل بالتوالى مع ملفات دوران محرك الضاغط ؛ فعندما تقفل قطع توصيل (كونتاكت) ترموستات الثلاجة نظراً لارتفاع درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة فإن هذا الملف يمر به تيار ويرتفع تبعاً لذلك قلب الريلاى إلى أعلى فتقفل قطع كونتاكت بدء الدوران وتوصل ملفات التقويم بالتوازي مع ملفات الدوران كما هو مبين فى الرسم المبسط رقم (٢ - ١٦) ، وعندما تصل سرعة دوران محرك الضاغط إلى سرعة دورانه العادية فإن التيار المار فى كل من ملفات دورانه وملف الريلاى يقل فيسقط قلب الريلاى إلى أسفل وتفتح قطع توصيله (كونتاكت) وبذلك تفصل ملفات التقويم من الدائرة (لا تغذى بالتيار وذلك بعد مرور $\frac{3}{4}$ إلى $1\frac{1}{4}$ ثانية تقريباً) ، ويستمر الضاغط بعد ذلك فى الدوران بواسطة مرور التيار فى ملفات دورانه فقط كما هو مبين فى الرسم المبسط رقم (٢ - ١٦ ب) ، هذا ومركب بجانب الريلاى (فى بعض الأنواع مع الريلاى نفسه) قاطع أوتوماتيكى يحمى المحرك من زيادة تيار الحمل أو ارتفاع درجة حرارته عن الحد المسموح به .



رسم رقم (٢ - ١٦) يوضح هذا الرسم الخطوة الأولى فى تقويم محرك ضاغط الثلاجة

رسم رقم ٢ - ١٦ ب)
يوضح هذا الرسم الخطوة الثانية
(دوران) لتشغيل محرك ضاغط الثلاجة

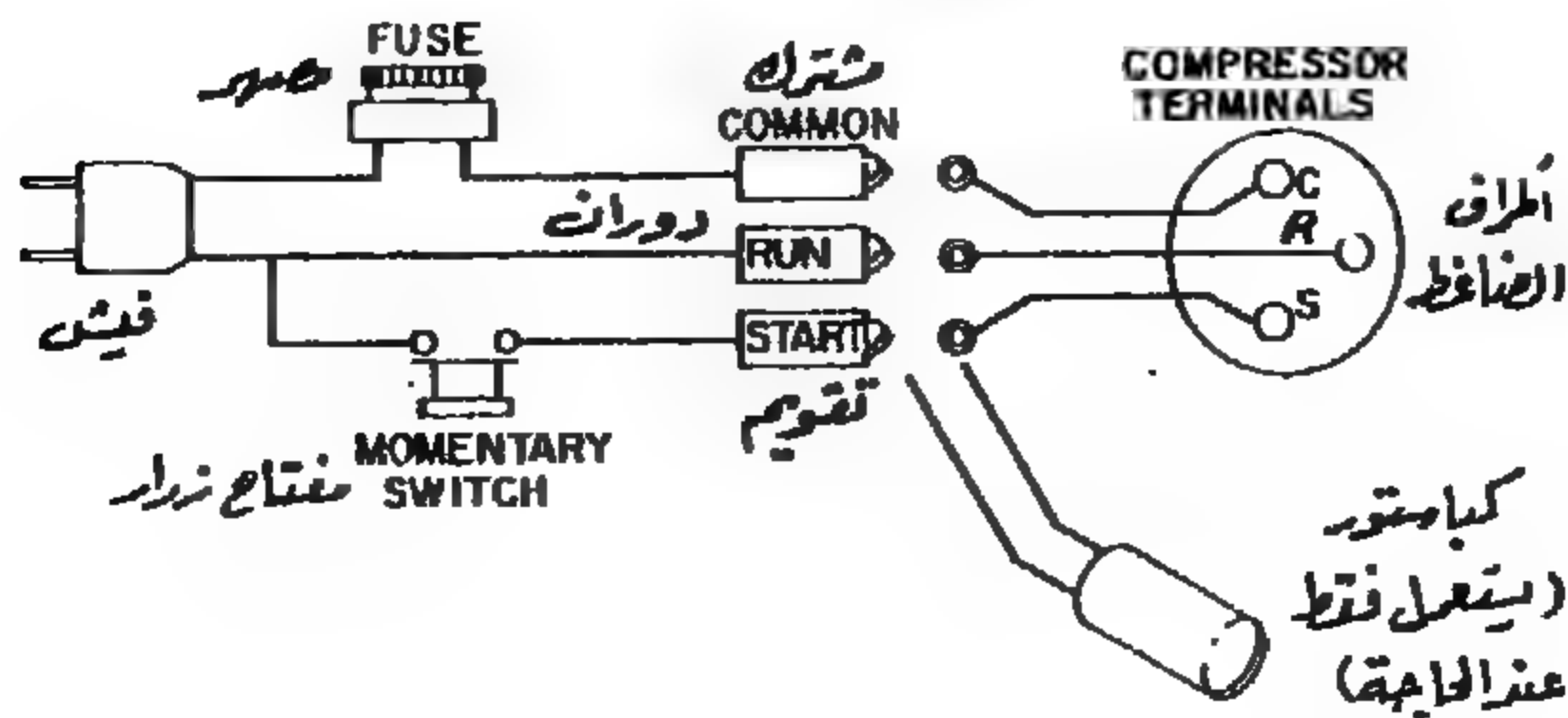
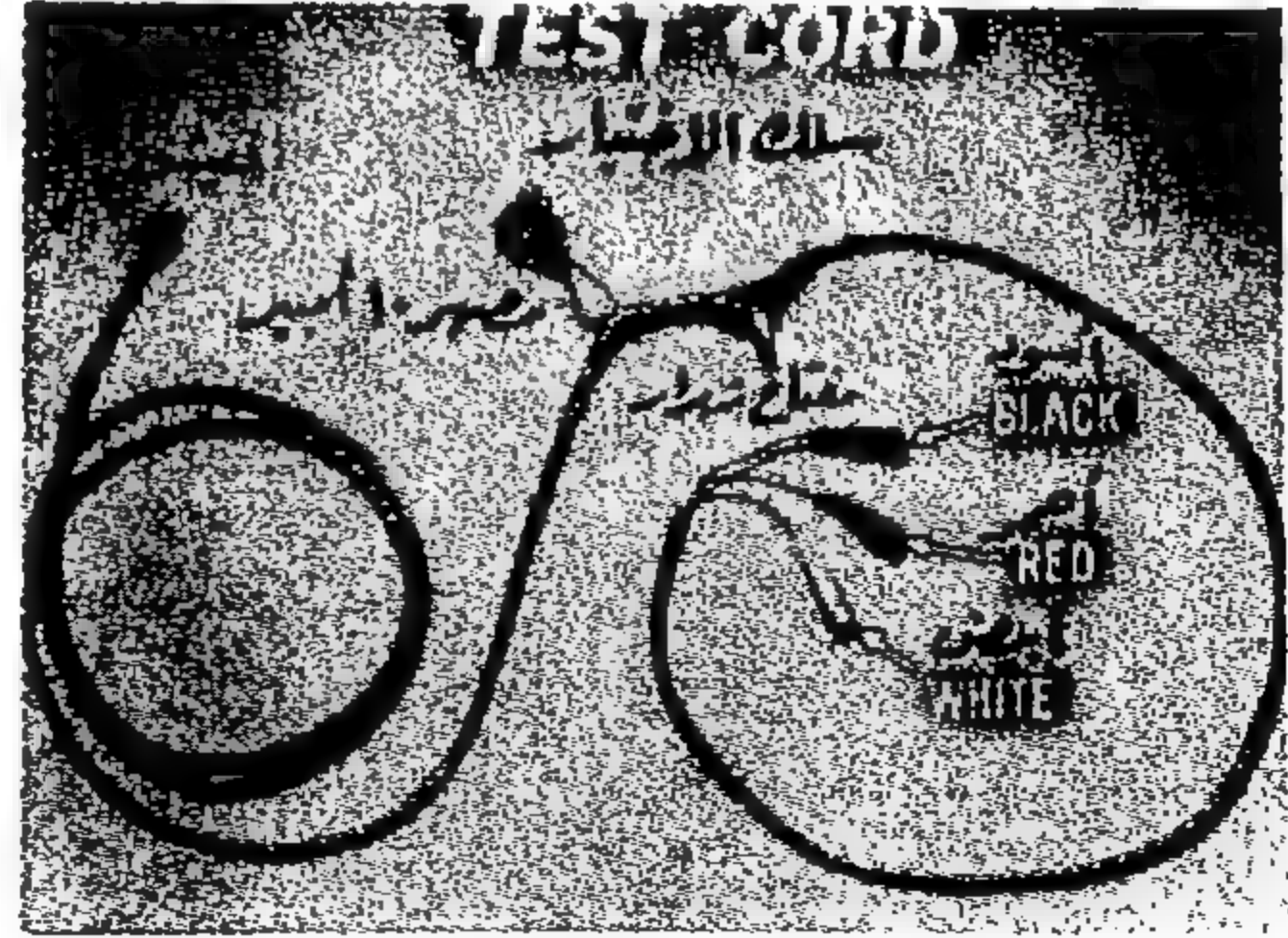


اختبار محرك الضاغط :

في حالة عدم دوران ضاغط الثلاجة يجب قبل الكشف عليه واختباره التأكد من أن جميع أجزاء الدائرة الكهربائية الأخرى سليمة ، وبعد ذلك يجرى الاختبار التالي على محرك الضاغط مباشرة :

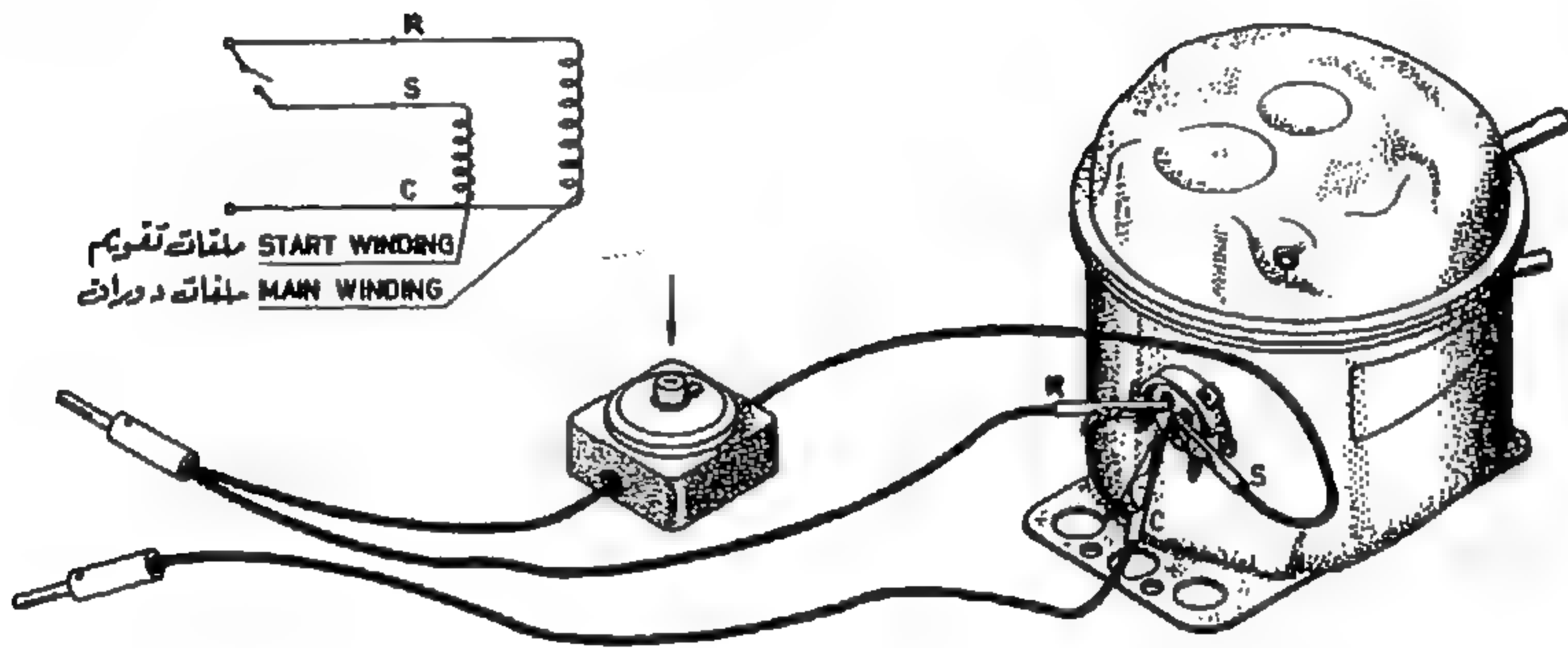
١ - يرفع غطاء أطراف نهايات المحرك وترفع أطراف أسلاك التوصيل من نهايات الريلاي وقاطع زيادة الحمل .

رسم رقم (٢ - ١٧)
تركيب سلك الاختبار ودائرة توصيله
ملاحظة : في حالة عدم احتياج الضاغط لكباسر
لبده تقويمه ، ويوصل الطرف
الواصل من المفتاح الزرار مباشرة
بطرف التقويم الخارج من محرك الضاغط



٢- توصّل الأطراف الثلاثة الخاصة بسلك الاختبار الظاهر تركيبه ودائرة توصيله في الرسم رقم (٢-١٧) بأطراف المحرك المناسبة الخارجة من جسم الضاغط كما هو مبين في الرسم رقم (٢-١٨) .

٣- قم بتوصيل فيش سلك الاختبار بالبريزة (التي قد يكون سبق اختبار وصول التيار إليها) ، واضغط على الزر المركب بالسلك وهو الذي يسمح بمرور التيار إلى ملفات تقويم المحرك ولا تضغط على هذا الزر أكثر من المدة اللازمة لتقويم المحرك .



رسم رقم (٢-١٨)
طريقة توصيل سلك الاختبار بأطراف محرك الضاغط لاختباره

(أ) في حالة عدم دوران الضاغط خلال ١٠ ثوان أو احتراق المصهر المركب بسلك الاختبار ، فإن ذلك يدل على أن ملفات تقويم المحرك تالفة أو يكون هناك زرجنة بالضاغط نفسه .

(ب) أما إذا دار الضاغط ولكنه لا يستمر في الدوران بعد رفع الضغط من على زر سلك الاختبار ، فإن ذلك يدل على أن ملفات دوران المحرك تكون تالفة .

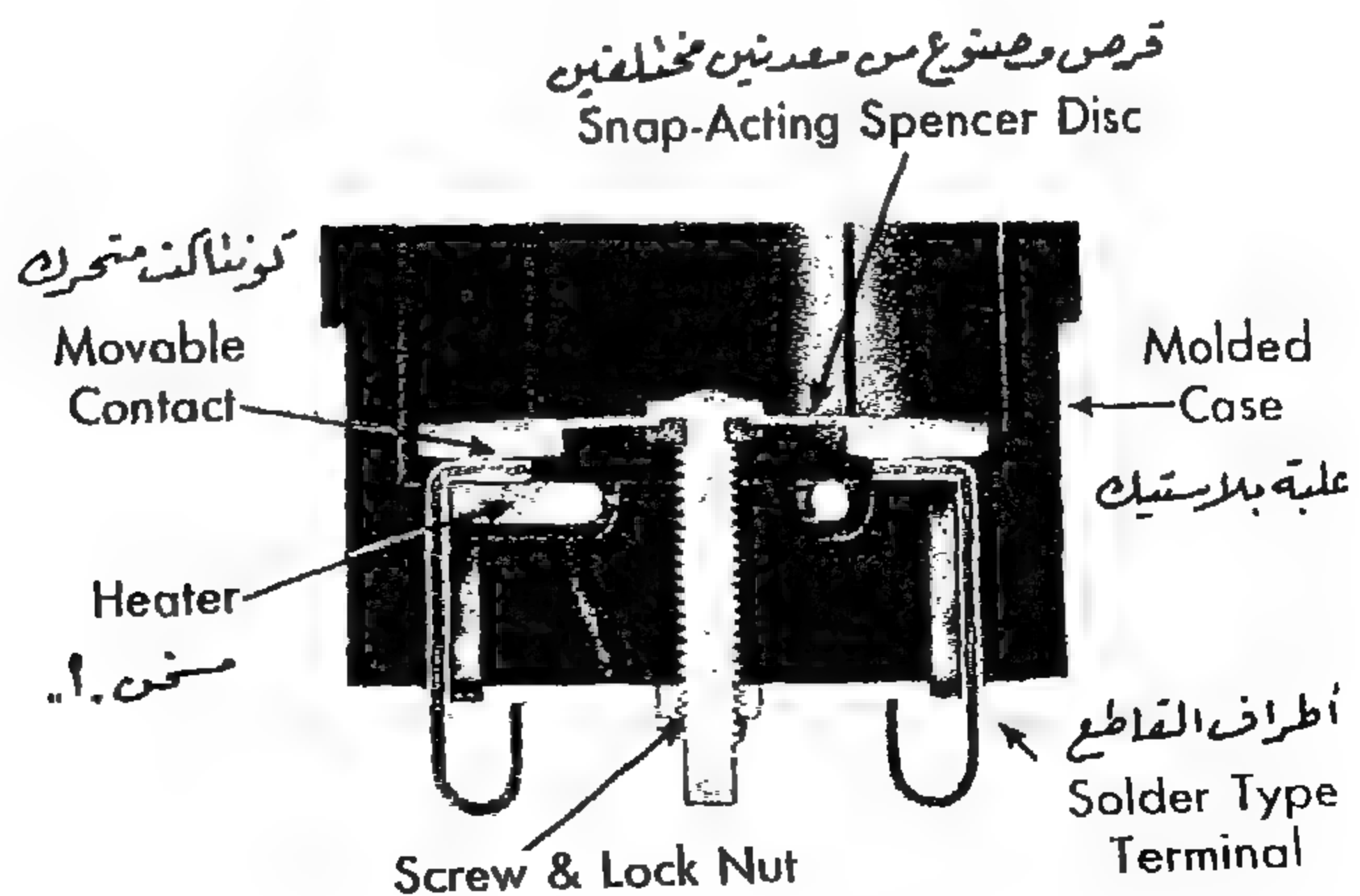
(ج) وفي حالة دوران الضاغط واستمراره في الدوران بعد رفع الضغط من على زر سلك الاختبار ، فإن ذلك يدل على أن المحرك نفسه

سليم من الوجهة الكهربائية ، وأن العطل قد يكون بسبب وجود تلف بأحد الأجزاء الآتية :

- ١ - أسلاك التوصيل .
 - ٢ - ريلاي التقويم .
 - ٣ - قاطع زيادة الحمل
 - ٤ - الترموستات .
 - ٥ - المكثف الكهربائي (كباستور) في بعض أنواع الثلاجات .
- ٤ - أما إذا ثبت من الاختبارات السابقة أن محرك الضاغط به تلف فإنه يجب في هذه الحالة تغيير الضاغط بأكمله ، وذلك بعد التأكد من ذلك بإجراء الاختبارات الكاملة على هذا المحرك التي ستكلم عنها بالتفصيل عند شرح طريقة اختبار ريلاي التقويم .

اختبار قاطع زيادة الحمل :

يتركب قاطع وقاية محرك الضاغط من زيادة تيار الحمل كما هو مبين في الرسم رقم (٢ - ١٩) من علبة مستديرة صغيرة مصنوعة من البكاليت



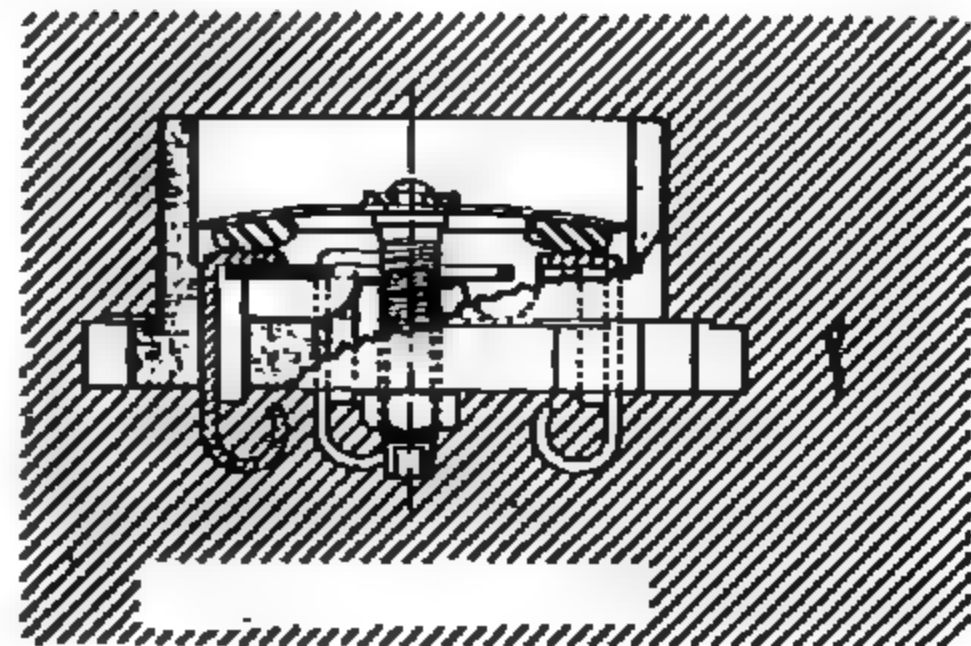
رسم رقم (٢ - ١٩)
قطاع في قاطع الوقاية
من زيادة حمل محرك
الضاغط تظهر به
الأجزاء المختلفة التي
يتركب منها هذا القاطع

تشتمل على سلك مسخن (١) وقرص مصنوع من معدنين مختلفين ، ويوصل هذا القاطع بالتوالى مع محرك الضاغط كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ - ١٥) وبذلك يمر خلاله جميع التيار الواصل لمحرك الضاغط ، فإذا زاد هذا التيار المار عن الحد العادى المسموح به لأى سبب من الأسباب فإن حرارة سلك المسخن الشديدة تعمل على جعل القرص المصنوع من المعدنين المختلفين ينثنى إلى أعلى كما هو مبين فى الرسم رقم (٢ - ١٩ ب) ويفتح قطع كونتاكت التوصيل وبذلك يمتنع وصول التيار إلى محرك الضاغط ، ويتأثر كذلك هذا القرص بدرجة حرارة جسم الضاغط نفسه ، فإذا دار الضاغط فترات قصيرة جداً «cycling» بسبب فتح هذا القاطع فإن ذلك قد يكون بسبب عدم وجود تهوية كافية حول الضاغط والمكثف ، أو أن الضاغط حاول البدء فى الدوران قبل أن تتعادل الضغوط داخل دائرة التبريد (يحتاج هذا التعادل عادة إلى مدة تتراوح ما بين ٦ و ٨ دقائق بعد وقوف الضاغط) ، أو بسبب تلف ريلاي التقويم ، أو أن التيار المغذى يكون ضغطه أقل من المقرر .

إذ لا يجب ألا يقل الضغط عند أطراف محرك الضاغط عن ٢٠٠ فولت

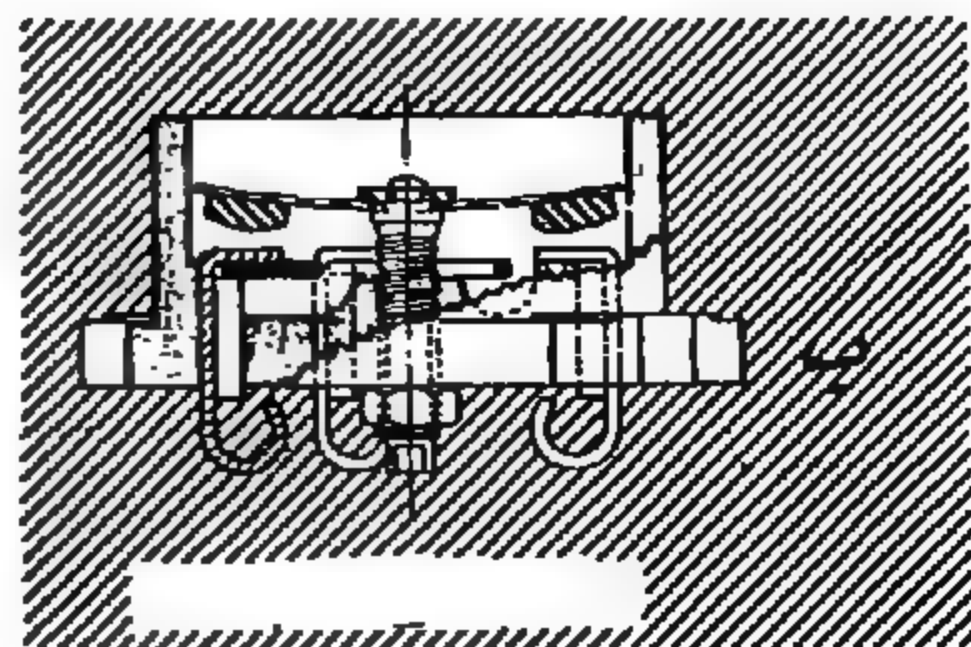
(فى حالة الثلاجات التى تعمل بتيار ٢٢٠ فولت) و ١٠٠ فولت (فى حالة

الثلاجات التى تعمل بتيار ١١٠ فولت) وذلك فى فترة بدء دورانه .



رسم رقم (٢ - ١٩ ب)

يوضح هذا الرسم عمل قاطع الوقاية من زيادة حمل محرك الضاغط



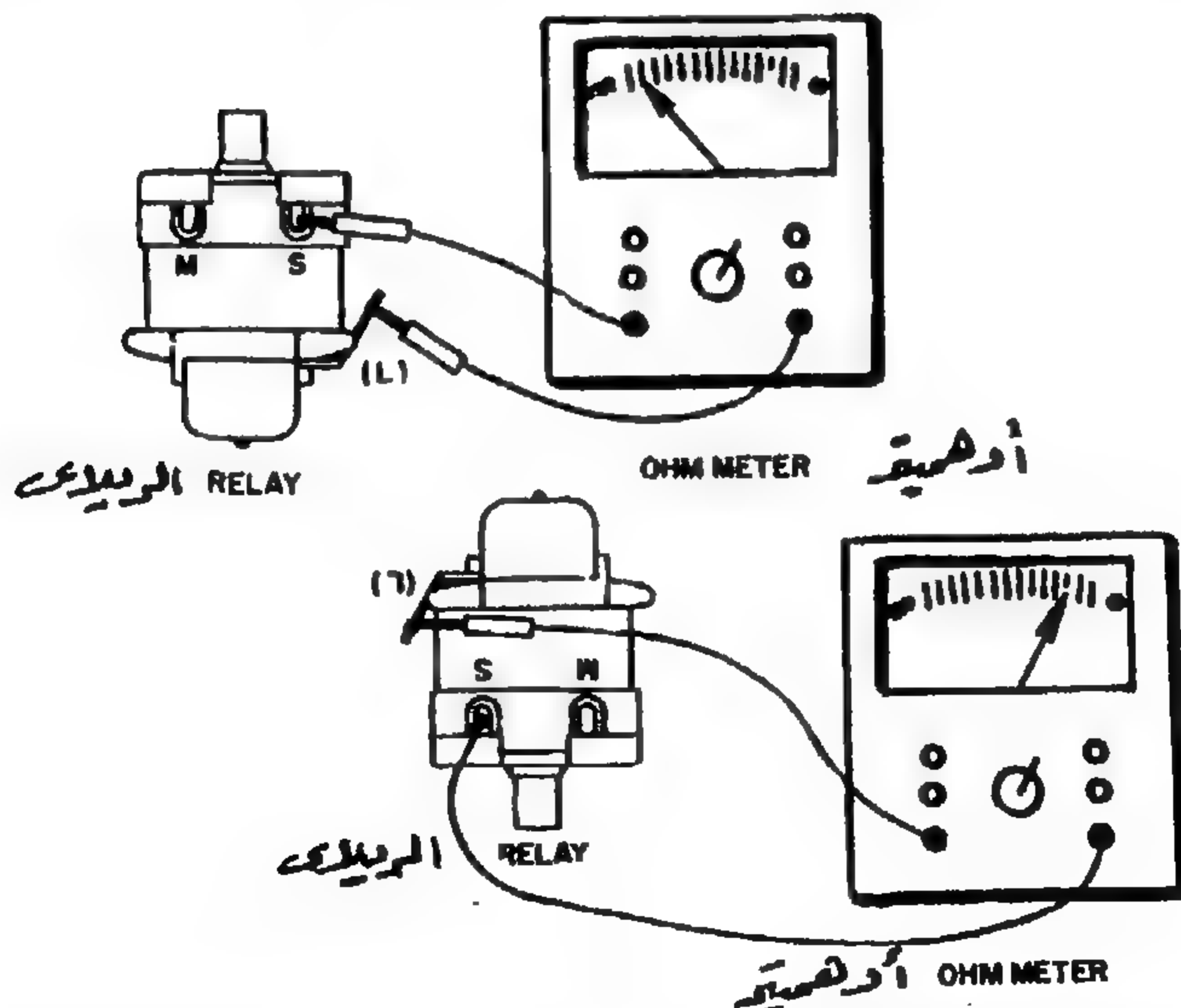
١ - عندما يمر بالمحرك التيار العادى المقرر
ب - عندما يمر بالمحرك تيار أزيد من التيار العادى المقرر

وإذا تكرر أيضاً دوران الضاغط فترات قصيرة تتراوح ما بين ٥ ، ٦ ثوان ثم يبطل دورانه بعد ذلك بسبب فتح القاطع فإن ذلك قد يكون بسبب لحام قطع كونتاكت ريلاي التقويم الذى يجعل القاطع فى هذه الحالة يفتح لمرور تيار أزيد من المقرر به ، وعلى العموم عند حدوث مثل هذه الحالة يجب اختبار الريلاى بالطريقة التى سنوضحها فيما بعد .

ولاختبار وجود فتح بدائرة قاطع زيادة الحمل يعمل قصر (قفله) بين أطرافه فإذا دار الضاغط فإن ذلك يدل على وجود تلف بالقاطع ، ويجب أن يغير بآخر من نفس النوع تماماً ، وفى حالة عدم دوران الضاغط بعد عمل هذا القصر فإنه يجب فحص العوارض الأخرى (ضغط الدائرة المغذية . قد يكون أقل من المقرر ، وجود تلف بريلاى التقويم ، وجود تلف بالضاغط) .

اختبار ريلاي التقويم :

لفحص ريلاي التقويم ، يفصل الريلاى من نهايات الضاغط . يوضع

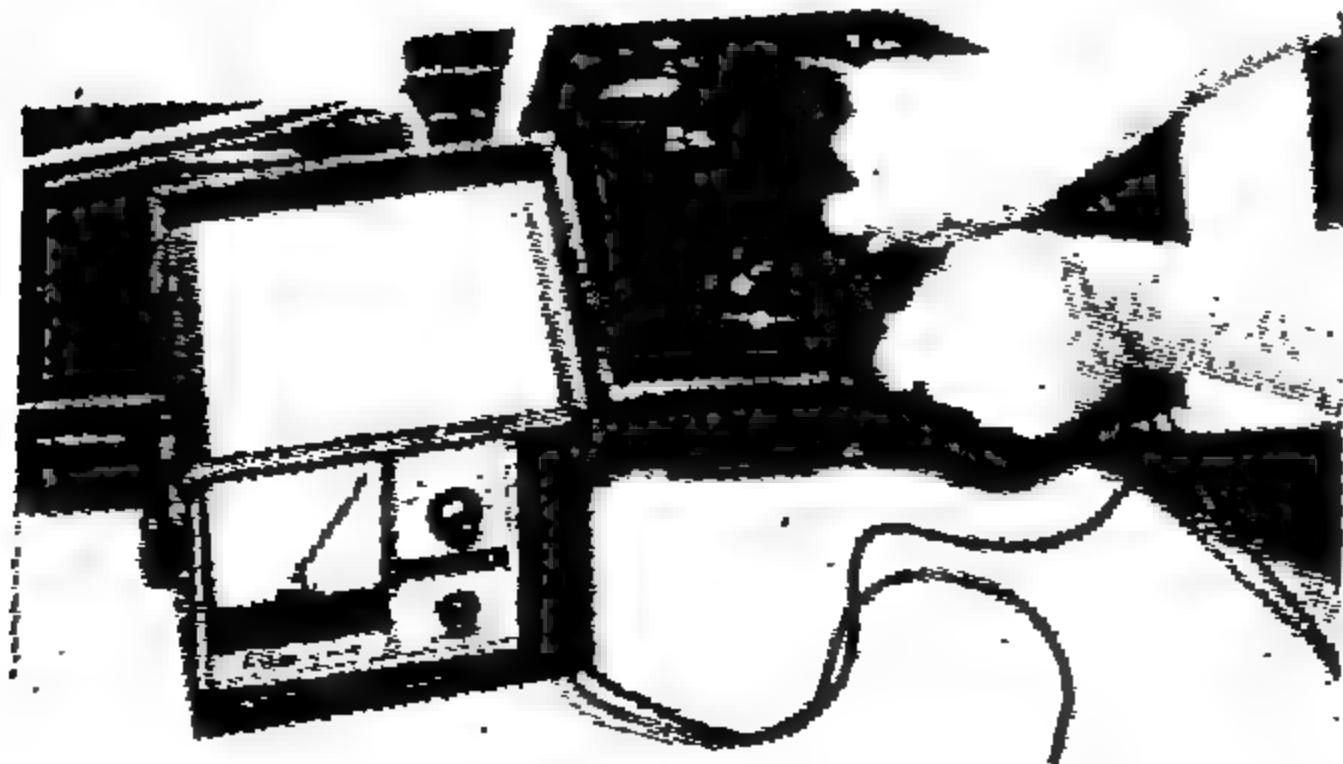


يجب أن يفصل الريلاى فى جميع هذه الأوضاع
توصيلاً تاماً

RELAY AT THESE POSITIONS WILL
SHOW CONTINUITY

الريلاي في الوضع كما كان موصلاً بنهايات الضاغط . يفحص بجهاز أوهميتر .
يجب أن يكون هناك توصيل كامل Continuity بين النهاية "L" (رقم ١)
والنهاية "M" (رقم ٥) بالريلاي كما هو مبين بالرسم رقم (٢ - ٢٠) . قم
بتوصيل أحد أطراف أسلاك جهاز الأوهميتر بالنهاية "S" (رقم ٣) بالريلاي .
يجب أن يكون هناك توصيل كامل Continuity بين جميع الثلاث
نهايات . وفي حالة عدم وجود ذلك يكون الريلاي تالفاً ويجب استبداله بآخر
جديد .

وفي حالة عدم دوران الضاغط بعد استبدال الريلاي بآخر جديد
يجري فحص كل من ملفات تقويم ودوران المحرك بواسطة جهاز أوهميتر
له تدريج لقياس المقاومات الصغيرة جداً وذلك للتأكد من عدم وجود
قطع بها « Continuity Check » ، ويتم ذلك بتوصيل سلكي طرفي الجهاز بين
الأطراف (مشارك - «Common») و (دوران «Run») و (مشارك - «Common»)
و (تقويم - «Start») كما هو مبين في الرسم رقم (٢ - ٢١) ، فإذا لم يسجل
الجهاز أية مقاومة فإن ذلك يدل على وجود قصر في الملفات ، أما إذا سجل مقاومة
صغيرة فإن ذلك يدل على أن الملفات سليمة ، وإذا سجل مقاومة لا نهائية
« Infinite » فإن ذلك يدل على وجود قطع بدائرة ملفات المحرك .



رسم رقم (٢ - ٢١) طريقة اختبار كل من ملفات تقويم ودوران
محرك الضاغط باستعمال جهاز الأوهميتر

هذا ويمكن الاستعانة بالجدول التالى فى معرفة مقدار مقاومات كل من ملفات التقويم والدوران لبعض أنواع محركات الثلاجات المختلفة عندما تكون هذه الملفات سليمة .

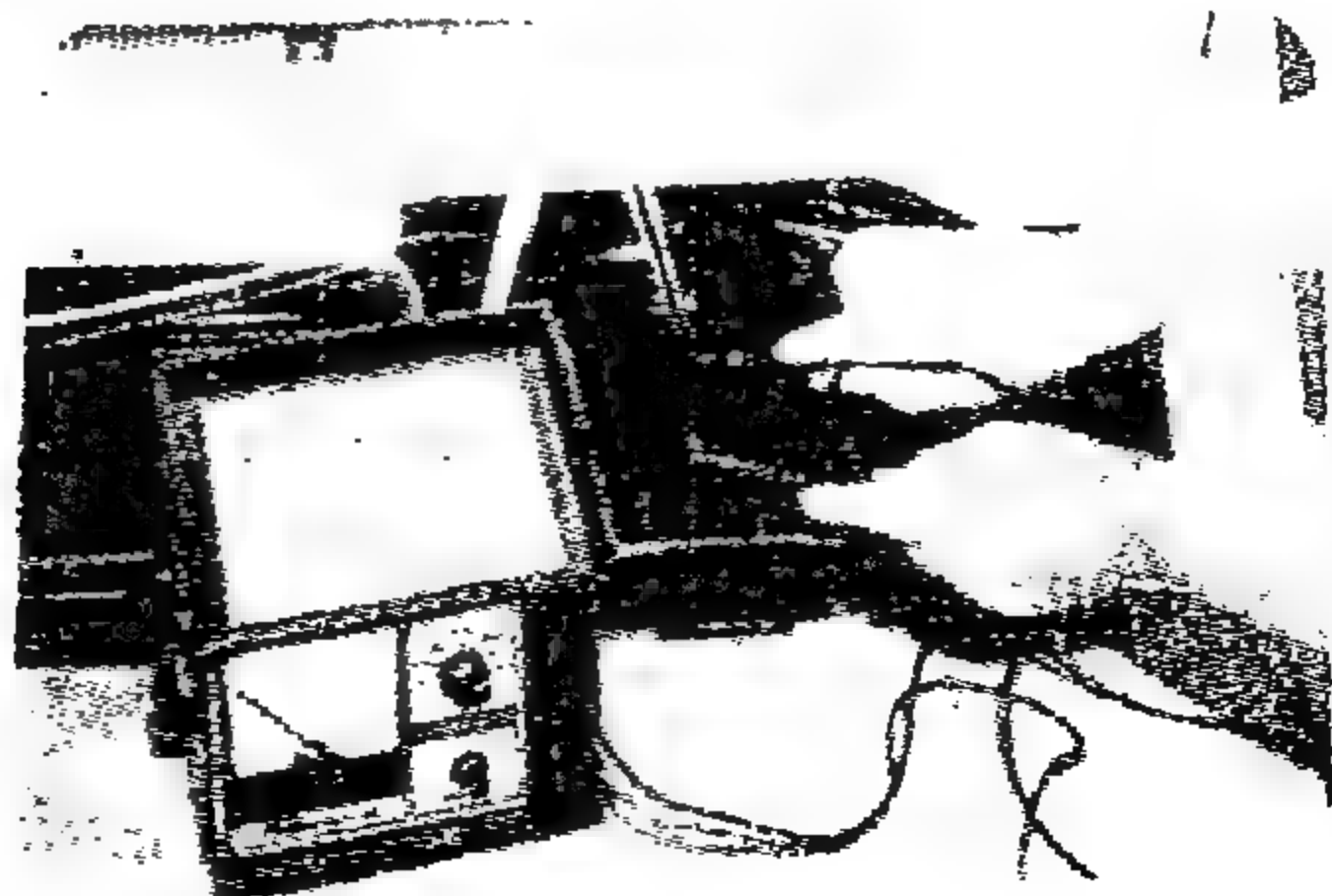
جدول يبين مقاومة كل من ملفات التقويم والدوران
« بالأوهم » لبعض أنواع محركات الثلاجات الحديثة

ملفات الدوران	ملفات التقويم	محرك قوة - « حصان »
٥,٣	١٦ - ١٩,٨	$\frac{1}{12}$
٤,٧	١٦,٢ - ٢٥,٦	$\frac{1}{8}$
٢,١	١٣,٦ - ١٨,١٥	$\frac{1}{5}$ (تبريد زيت)
١,٧	١٣,٤ - ١٦	$\frac{1}{4}$ (تبريد زيت)
١,٤	١١,٢	$\frac{1}{3}$ (تبريد بمروحة)

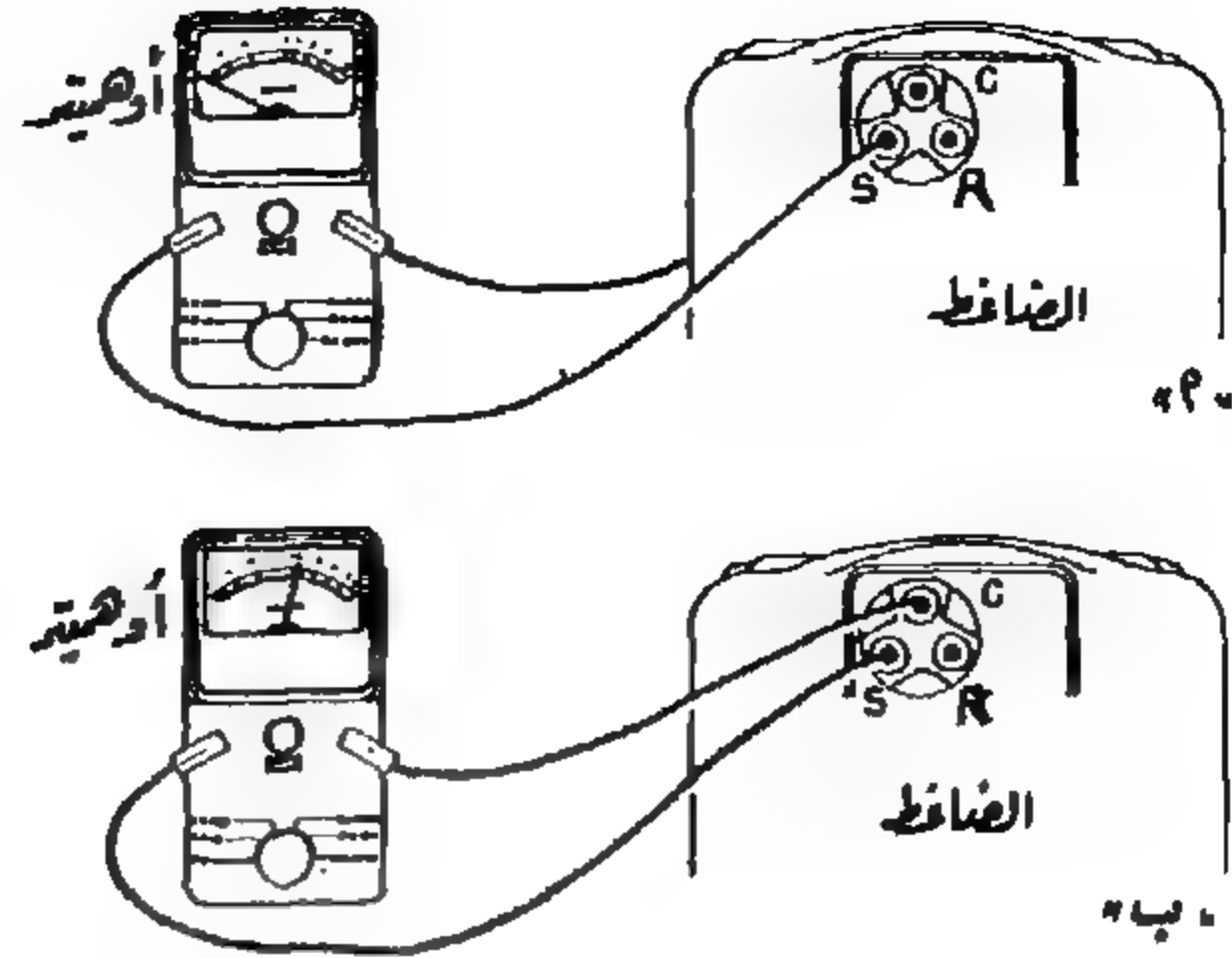
هذا الجدول لا يمكن استخدامه لجميع أنواع محركات الضواغط ويجب دائماً الرجوع لمواصفات الشركات الصانعة .
وللتأكد من وجود أرضى بملفات المحرك يوصل أحد طرفى جهاز الأوهميتر بكل طرف من أطراف محرك الضاغط ، والطرف الآخر من الجهاز بجسم الضاغط الحديدى بعد إزالة الطلاء الذى يغطيه بواسطة مبرد عند النقطة التى يلامس فيها

رسم رقم (٢-٢٢)

طريقة اختبار وجود
أرضى بملفات محرك
الضاغط باستعمال
جهاز الأوهميتر

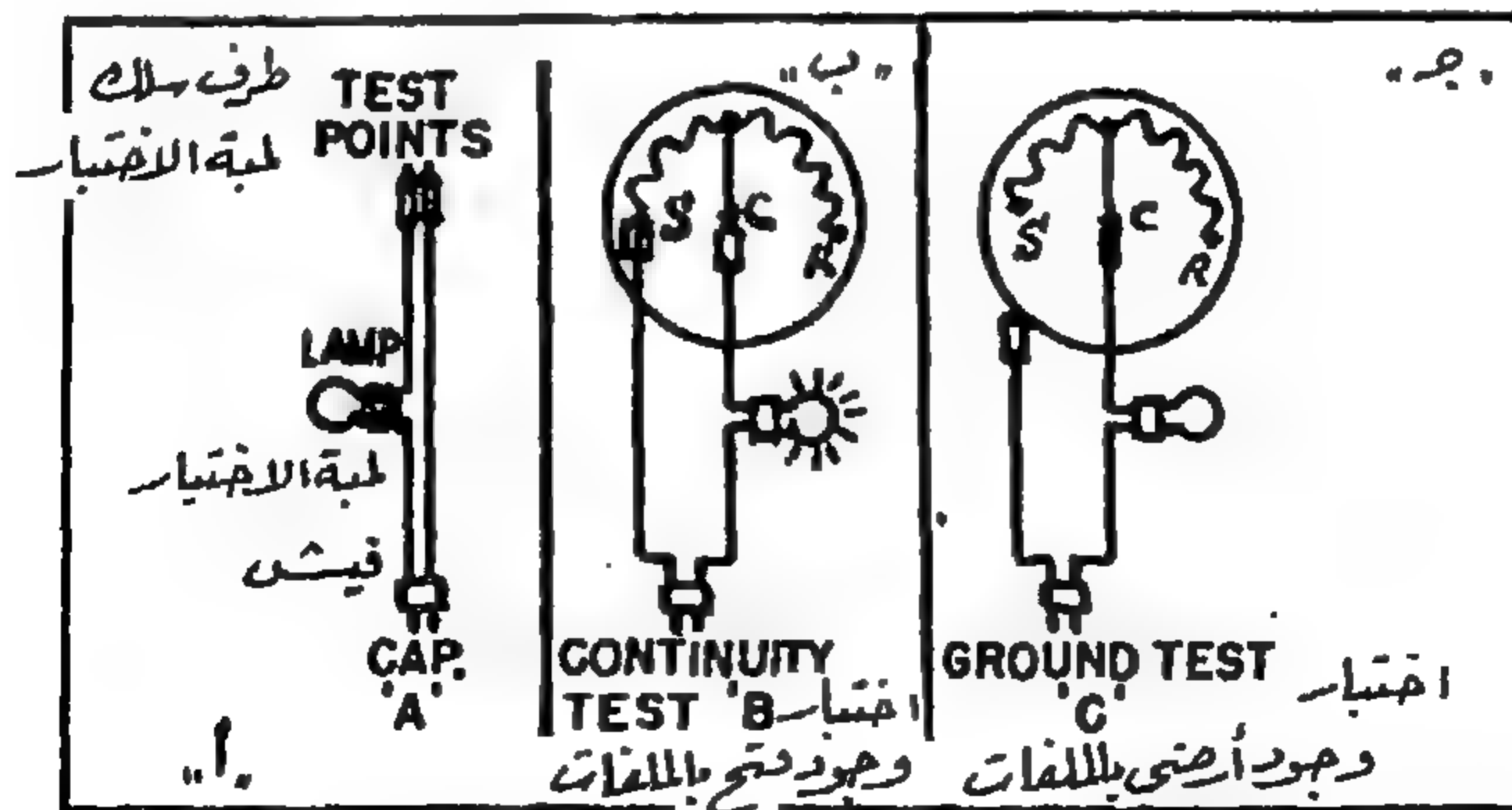


رسم رقم (٢ - ٢٣)
طرق اختبار محرك الضاغط
باستعمال جهاز الأوميمتر
أ - اختبار وجود أرضي بالملفات
ب - اختبار وجود فتح (قطع)
أو قصر بالملفات



طرف الجهاز جسم الضاغط كما هو موضح في الرسم رقم (٢ - ٢٢) ، فإذا سجل الجهاز مقاومة أقل من واحد ميجا أوم بين أى طرف وجسم الضاغط فإن ذلك يدل على احتمال وجود أرضي بالملفات المحرك ، ويجب في مثل هذه الحالة تغيير الضاغط بأخر جديد .

هذا والرسم المبسط رقم (٢ - ٢٣) يوضح طرق اختبار محرك الضاغط السابق شرحها . وفي حالة عدم وجود جهاز أوميمتر فإنه يمكن كذلك إجراء هذه الاختبارات السابقة بواسطة لمبة الاختبار بالطريقة الموضحة بالرسم المبسط رقم (٢ - ٢٤) .



رسم رقم (٢ - ٢٤)
طرق اختبار محرك الضاغط باستعمال لمبة الاختبار (أ) وباستعمال هذه اللبة يمكن اختبار وجود فتح (قطع) في ملفات المحرك كما هو موضح في الرسم (ب) - أو اختبار وجود أرضي بالملفات كما هو موضح بالرسم (ج)

اختبار درجات الحرارة التي يعمل عندها الترموستات :

يمكن بواسطة تحريك يد الترموستات تغيير درجة الحرارة داخل كل من الفريزر وكابينة الثلاجة ، وفي حالة عدم الحصول على الدرجات المطلوبة يجب اختبار كل من درجة الحرارة التي يوصل (يقفل) عندها الترموستات والدرجة التي يفصل (يفتح) عندها وذلك باتباع الخطوات التالية :

١ - يزاح الثلج (الفروست) الموجود على جدار الفريزر بالقرب من المكان المرتبط به انتفاخ الترموستات الحساس .

٢ - باستعمال بضع قطرات من الماء يركب بطريقة التجميد (التليج) الانتفاخ الحساس « Bulb » الخاص بترمومتر من النوع الذي يمكن قراءته من خارج الثلاجة « Remot Reading Thermometer » كالظاهر في الرسم رقم (٢ - ٢٥) في المكان الذي أزيح منه الثلج ، ويمكن أيضاً تركيب هذا الانتفاخ في المكان نفسه المرتبط به انتفاخ الترموستات الحساس .

٣ - قم بتحريك يد الترموستات وضعها بين الوضع بطل « Off » وأقصى تبريد « Max Cool » - ثم اقفل باب الثلاجة واسمح للضاغط بعد ذلك بأن يستمر في الدوران فترتين أو ثلاث فترات كاملة .



رسم رقم (٢ - ٢٥)
ترمومتر من النوع الذي يمكن
قراءته من خارج الثلاجة

فإذا كانت درجة الحرارة التي يوصل (يقفل) عندها ويفصل (يفتح) الترموستات التي حصلنا عليها من أخذ قراءات الترمومتر لا تقع في حدود ٤ درجات فهرنهايت من الدرجات الموضحة في الجدول التالي فإنه يجب في هذه الحالة ضبط هذا الترموستات بالطريقة التي سنشرحها فيما بعد .

درجات الحرارة التي يعمل عندها الترموستات

درجة الحرارة التي يفصل (يفتح) عندها	درجة الحرارة التي يوصل (يقفل) عندها	وضع الترموستات
١٠° ف -	١٣° ف +	يد الترموستات في الموضع بين بطل وأقصى تبريد

ملاحظة هامة : هذه الدرجات تختلف في كل نوع من الثلاجات وحسب أحجامها المختلفة ، لهذا يجب الرجوع دائماً إلى كتالوجات الشركات التي تصنع هذه الثلاجات لمعرفة هذه الدرجات ويمكن الاستفادة بالجدول السابق بوجه عام.

فحص عمل الترموستات :

إذا حدث تلف بالترموستات (قطع توصيل « كونتاكت » الموجودة به تظل بصفة دائمة مفتوحة أو مقفولة أو وجود تنفيس بالمنفاخ المركب به) فإن ذلك يسبب دوران الضاغط بصفة مستمرة أو عدم دورانه بالمرة .

فإذا حدثت حالة من هذه الحالات فإنه يجب مراجعة عمل الترموستات بالطريقة الآتية :

١ - ترفع يد الترموستات وتفك المسامير التي تربط غطاء الترموستات ويجذب الترموستات بعناية تامة إلى الخارج كما هو موضح بالرسم رقم (٢ - ٢٦) .

٢ - يفحص توصيل الأسلاك الموصلة بالترموستات .

٣ - يفحص وجود فتح أو قفل بالدائرة الكهربائية التي يتحكم فيها الترموستات بالطريقة الآتية :

(١) في حالة عدم دوران الضاغط : يرفع الترموستات من مكان تركيبه ويعمل قصر بواسطة قطعة من السلك بين طرفي أسلاك التوصيل الموصلة

به بالطريقة الظاهرة في الرسم رقم (٢ - ٢٦) ، فإذا دار الضاغط فإن ذلك يدل على وجود تلف بالترموستات ويجب أن يغير بآخر جديد . وفي حالة عدم دوران الضاغط فإنه يجب في هذه الحالة فحص باقي أجزاء الدائرة الكهربائية بما في ذلك الضاغط لوجود عطل بها .



رسم رقم (٢ - ٢٦)

طريقة فحص الترموستات بعمل قصر بواسطة قطعة من السلك بين طرفي الأسلاك الموصلة به

(ب) في حالة دوران الضاغط بصفة مستمرة : (حتى ولو كانت درجة حرارة الفريزر قد انخفضت إلى درجة أقل من الدرجة المفروض أن يفتح عندها الترموستات) ، في هذه الحالة يجب التأكد من أن الانتفاخ الحساس الخاص بالترموستات مربوط جيداً في مكانه بالفريزر ، وإذا استمر الضاغط بعد ذلك في الدوران بصفة مستمرة حرك يد الترموستات إلى وضع بطل ، وقم بفك توصيل سلك واحد من السلكين الواصلين للترموستات فإذا بطل دوران الضاغط فإن ذلك يدل على تلف الترموستات ، ويجب أن يغير بآخر جديد .

أما إذا استمر الضاغط في الدوران فإنه يجب في هذه الحالة فحص باقي أجزاء الدائرة الكهربائية نظراً لوجود قصر بها .

طريقة تغيير الترموستات :

- ١ - يرفع فيش سلك توصيل الثلاجة من البريزة .
- ٢ - ترفع يد الترموستات وتفك المسامير التي تربط غطاء الترموستات ويجذب الترموستات بعناية إلى الخارج
- ٣ - تفك الأسلاك الموصلة بمسامير توصيل الترموستات .
- ٤ - تفك المسامير التي تربط خوصة زنق الانتفاخ الحساس الخاص بالترموستات بجدار الفريزر .
- ٥ - قم برباط طول مناسب من قطعة من الدوبارة لا يقل عن ٧٠ سم بالانتفاخ الحساس الخاص بالترموستات .
- ٦ - بعناية تامة اجذب الترموستات وماسورته الشعرية الموجودة بنهايتها الانتفاخ الحساس إلى الخارج حتى يمكن إخراجها من المكان المركب به الترموستات .
- ٧ - يفك رباط الدوبارة من الانتفاخ الحساس وترفع الماسورة البلاستيك التي تحيط بالماسورة الشعرية الخاصة بالترموستات التالف المراد تغييره .
- ٨ - بعد تركيب الماسورة البلاستيك السابق رفعها بالماسورة الشعرية الخاصة بالترموستات الجديد (في حالة عدم وجود ماسورة بلاستيك مركبة به) ، يربط انتفاخ الحساس بطرف الدوبارة الخارج من مكان تركيب الترموستات .
- ٩ - بعناية وببطء حتى لا يتلف الترموستات اجذب طرف الدوبارة الآخر حتى يظهر الانتفاخ الحساس من الفتحة الموجودة بجدار كابينة الثلاجة الداخلى بالقرب من الفريزر .
- ١٠ - يربط الانتفاخ الحساس بجدار الفريزر في مكانه بواسطة خوصة الزنق ومسامير الرباط .

اختبار المكثف الكهربائي (كباستور) :

كما هو مبين في الرسم رقم (٢ - ٢٧) يوصل في الدوائر الكهربائية الخاصة ببعض الثلاجات الكهربائية كباستور مع ريلاي التقويم في دائرة ملفات تقويم محرك الضاغط .

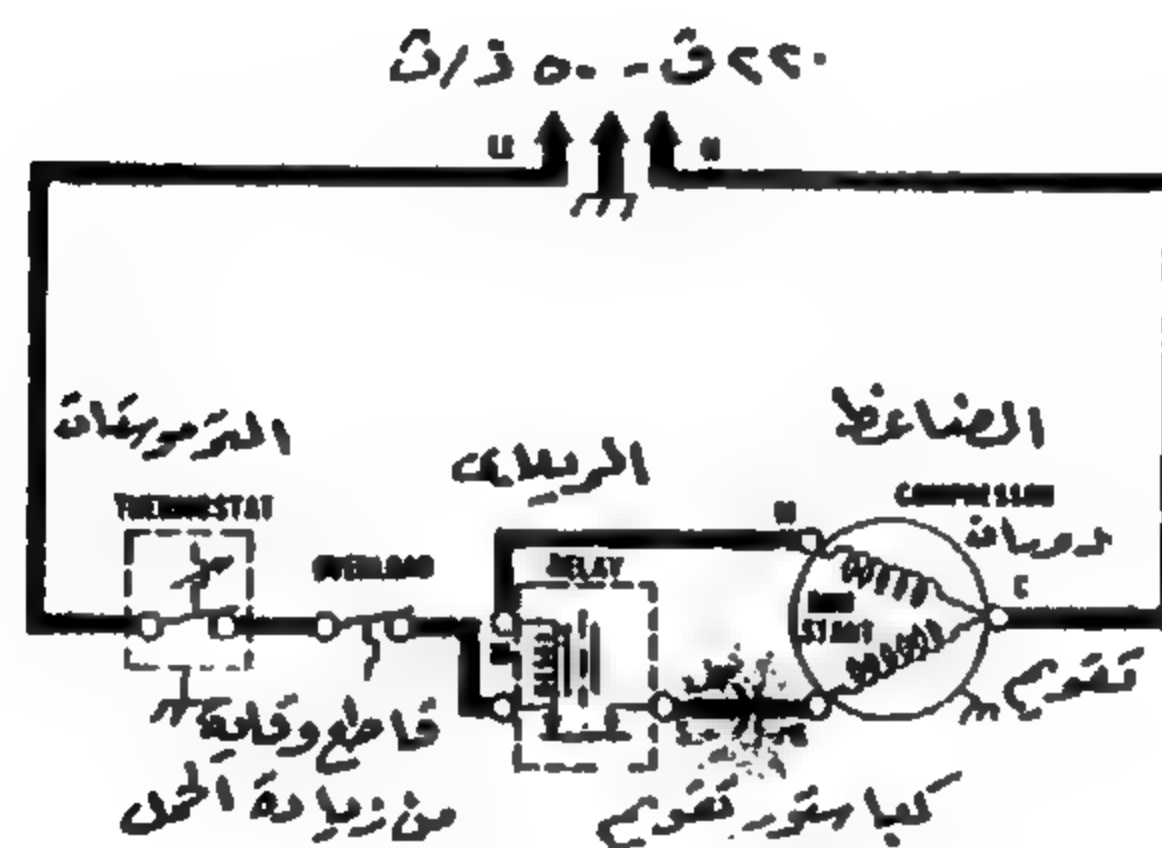
هذا وتوجد عدة طرق مختلفة لاختبار الكباستور ، ولكن طريقة استبدال الكباستور المركب في الدائرة الكهربائية بكباستور آخر معروف أنه سليم وله السعة نفسها وخواص الكباستور المركب تعد أبسط وأسهل هذه الطرق ، ولكن نظراً لأنه من غير المتوفر دائماً وجود هذا الكباستور البديل فإنه يمكن اختبار الكباستور المركب بالطريقة الآتية :

يفصل الكباستور من الدائرة الكهربائية المركب بها ثم تلمس وقتياً طرفي أسلاك جهاز أوهميتر بطرفي الكباستور المختبر كما هو مبين في الرسم رقم (٢ - ٢٨) ، فإذا كان الكباستور سليماً فإن مؤشر الجهاز ينحرف ناحية التدرج الذي يسجل مقاومة منخفضة ثم يعود بعد ذلك ببطء إلى وضعه الأول كما هو مبين في الرسم رقم (٢ - ٢٨) ، أما إذا انحرف المؤشر إلى ناحية نهاية التدرج « صفر - 0 » . كما هو مبين في الرسم رقم (٢ - ٢٨ ب) وبقي في هذا الموضع طالما كان طرفاً أسلاك جهاز الأوهميتر تلامس طرفي الكباستور فإن ذلك يدل على وجود قصر بالكباستور ، وإذا لم يتحرك مؤشر جهاز الأوهميتر كما هو مبين في الرسم رقم (٢ - ٢٨ ح) وبقي في موضعه فإن ذلك يدل على وجود فتح « قطع » في توصيلات الكباستور الداخلية .

هذا ولو أن هذه الاختبارات تعد مفيدة للغاية عند فحص الكباستور إلا أنها أيضاً لا تدل نهائياً على مقدار سلامة « Howgood » هذا الكباستور المختبر ولذلك يجب أن تفحص بعد ذلك سعة الكباستور بتوصيله بدائرة كهربائية تشتمل على جهاز فولتميتر وأمبيروميتر كما هو مبين في الرسم رقم (٢ - ٢٩)

ثم تتبع الخطوات الآتية :

١ - تفرغ شحنة الكباستور المختبر بتلميس طرفيه خلال مقاومة مقدارها ١٠ أوم أو أكبر ، نظراً لأن بعض أنواع الكباستور المستعمل مع بعض محركات ضواغط الثلاجات يشتمل على مصهر داخلي لحماية ملفات المحرك من أى عارض خارجي قد يسبب تلفها . ولذلك يراعى في مثل هذه الحالة عدم استعمال طريقة عمل قصر بين طرفي الكباستور لتفريغه ، إذ أن ذلك قد يؤدي إلى احتراق هذا المصهر ، ومع ذلك فإنه يمكن تفريغ الكباستور العادي غير المركب به مصهر بعمل قصر بين طرفي أسلاكه أو أطرافه .



رسم رقم (٢ - ٢٧)

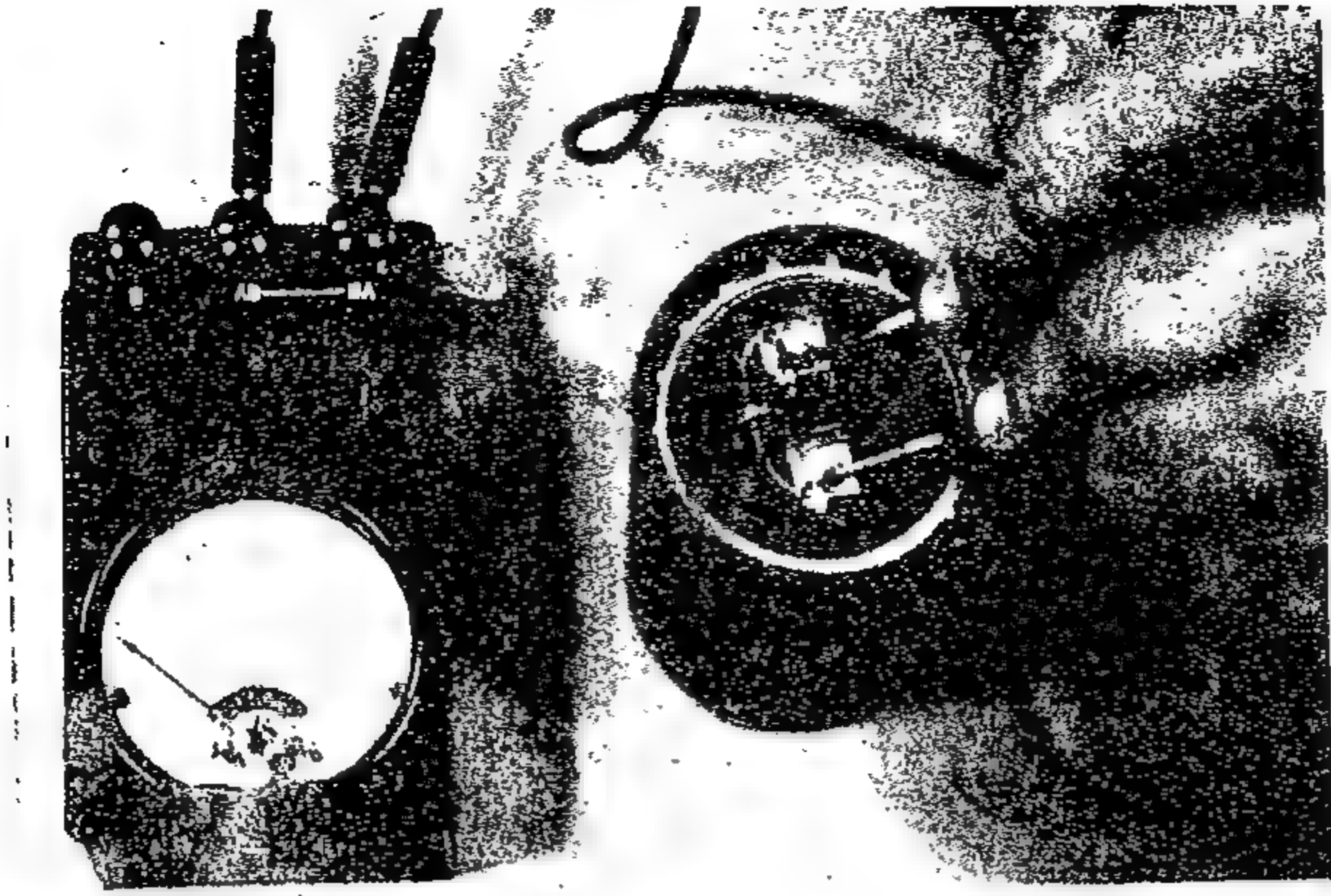
طريقة توصيل مكثف كهربائي (كباستور) مع ديلاي
التقويم في دائرة ملفات تقويم محرك الضاغط

٢ - تركيب الفيش الموصل مع أجهزة القياس بالبريزة وتؤخذ القراءات التي تسجلها الأجهزة بأسرع ما يمكن خلال مدة تتراوح ما بين ٥ و ٨ ثوان ، ثم ترفع الفيش بعد ذلك من البريزة .

٣ - تحسب سعة الكباستور بالمعادلة الآتية :

سعة الكباستور الذي يعمل بدائرة ذبذبة التيار التي بها ٥٠ ذبذبة / ثانية

$$\text{ميكروفاراد} = \frac{3190 \times \text{أمبير}}{\text{فولت}}$$



رسم رقم (٢ - ٢٨) - طريقة اختبار الكباستور باستعمال جهاز الأوميتير



رسم رقم (٢ - ٢٨) ا و ب و ج

- ١ - عند ما ينحرف مؤشر جهاز الأوميتير ناحية التدرج الذي يسجل مقاومة منخفضة ثم يعود بعد ذلك ببطء إلى موضعه الأول يكون الكباستور المختبر سليماً .
- ب - وعند ما ينحرف مؤشر جهاز الأوميتير ناحية نهاية التدرج (صفر - 0) ويبقى في هذا الموضع فإن ذلك يدل على وجود قصر بالكباستور المختبر .
- ج - إذا لم يتحول مؤشر جهاز الأوميتير ويبقى في موضعه فإن ذلك يدل على وجود فتح (قطع) في التوصيلات الداخلية للكباستور المختبر .

سعة الكباستور الذى يعمل بدائرة ذبذبة التيار التى بها ٦٠ ذبذبة / ثانية

$$\text{ميكروفاراد} = \frac{٢٦٥٠ \times \text{أمبير}}{\text{فولت}}$$

٤ - تقارن هذه السعة التى تم تسجيلها بسعة الكباستور المطبوعة على جسمه ويجب أن تكون فى حدود ١٠٪ من السعة المطبوعة على جسم الكباستور .

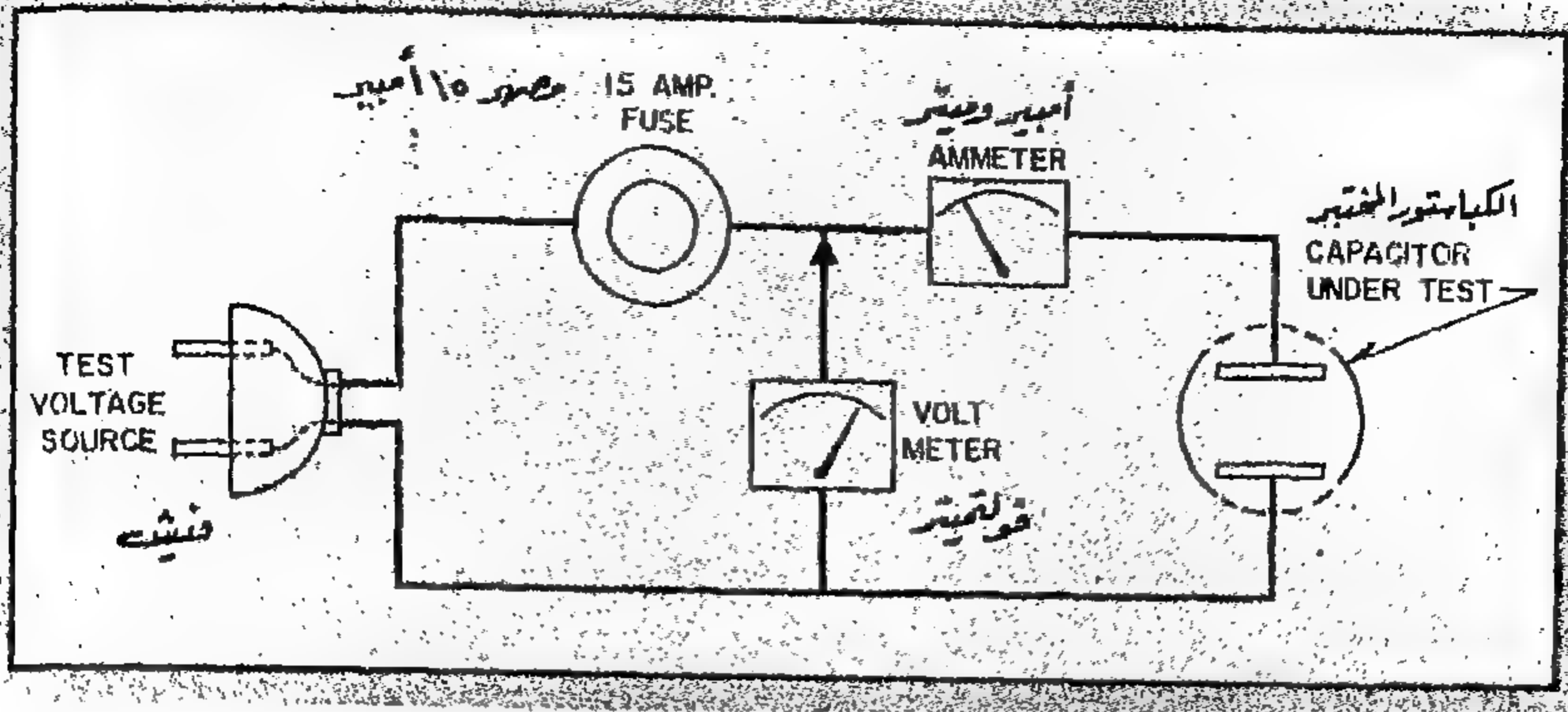
هذا ، والجدولان التاليان رقما (١) و (٢) يوضحان سعة الكباستور الذى يوصل مع ملفات تقويم بعض أنواع محركات ضواغط الثلاجات المختلفة .

جدول رقم (١) سعة الكباستور الذى يوصل مع ملفات تقويم بعض أنواع محركات ضواغط الثلاجات التى تعمل بتيار متغير وجه واحد
٢٢٠ فولت (فولت الكباستور ٤٤٠)

سعة الكباستور (ميكروفاراد)	قوة المحرك (حصان)
٣٠ - ٢٠	$\frac{1}{8}$
٤٠ - ٣٠	$\frac{1}{6}$
٦٠ - ٤٠	$\frac{1}{4}$
٨٠ - ٦٠	$\frac{1}{3}$

جدول رقم (٢) سعة الكباستور الذى يوصل مع ملفات تقويم بعض أنواع محركات ضواغط الثلاجات التى تعمل بتيار متغير وجه واحد
١١٠ فولت (فولت الكباستور ٣٧٠)

سعة الكباستور (ميكروفاراد)	قوة المحرك (حصان)
٨٤ - ٧٥	$\frac{1}{8}$
٩٦ - ٨٩	$\frac{1}{6}$
١٢٠ - ١٠٨ } ١٣٨ - ١٢٤ }	$\frac{1}{4}$
١٨٠ - ١٦١	$\frac{1}{3}$

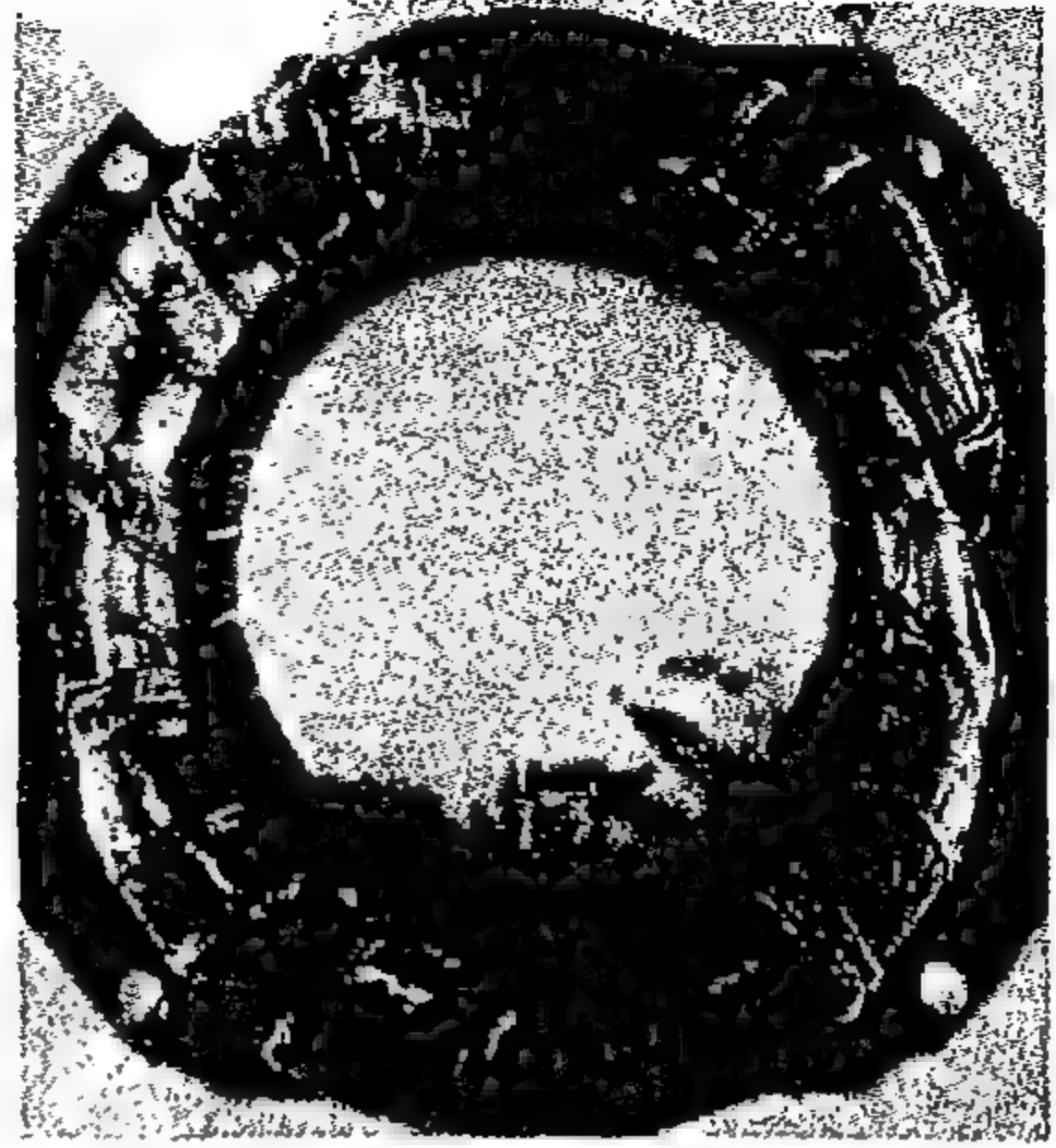
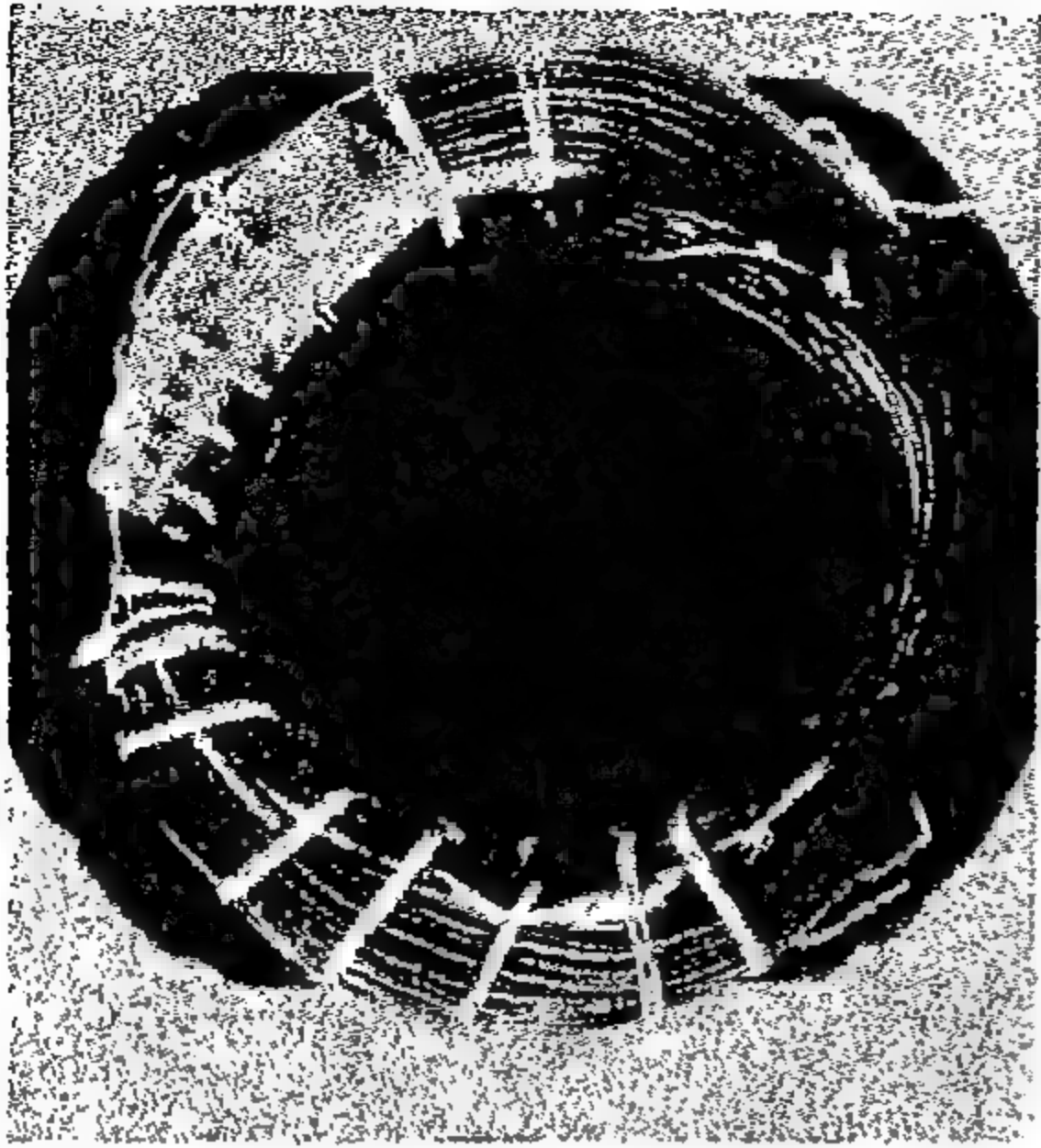


رسم رقم (٢ - ٢٩) - الدائرة الكهربائية والأجهزة التي تستعمل في فحص سعة الكلباستور

احتراق ملفات محرك الضاغط :

في أى وقت يتم فيه تغيير أى جزء من أجزاء دائرة تبريد الثلاجة يجب أن نشم رائحة غاز مركب التبريد الذى يهرب من أول ماسورة بالدائرة يصير قطعها وذلك للتأكد من أن ملفات محرك الضاغط المركب بهذه الدائرة قد احترقت أو لم تحترق . إن هذا الاحتراق يعمل على تحلل مركب التبريد والزيت مكوناً حامض هيدروفلوريك وهيدروكلوريك ، وبالإضافة إلى ذلك ينطلق بعض الماء وعلى الأخص عندما يكون عازل مجارى هذه الملفات من ورق البرسيان . ومن الواضح أن هذا الاحتراق يخلق مشكلة هامة وهى تلوث دائرة التبريد ، ولهذا يلزم تنظيف هذه الدائرة قبل تركيب الضاغط الجديد بها حتى لا يحدث هذا التحلل مرة أخرى . والرسم رقم (٢ - ٣٠) يبين شكل احتراق كامل لملفات محرك الضاغط ، أما الرسم رقم (٢ - ٣٠ ب) فيبين شكل احتراق ملفات تقويم المحرك فقط . هذا وحالة الاحتراق الأولى نادرة الحدوث في محركات ضواغط الثلاجات المنزلية ، أما احتراق ملفات تقويم المحرك فهى الحالة التى غالباً ما تحدث بهذه المحركات ، وهى لا تعمل على تكون مواد ملوثة بالدائرة نظراً لأن ملفات التقويم توصل بالتيار الكهربائى لفترة قصيرة جداً

ب



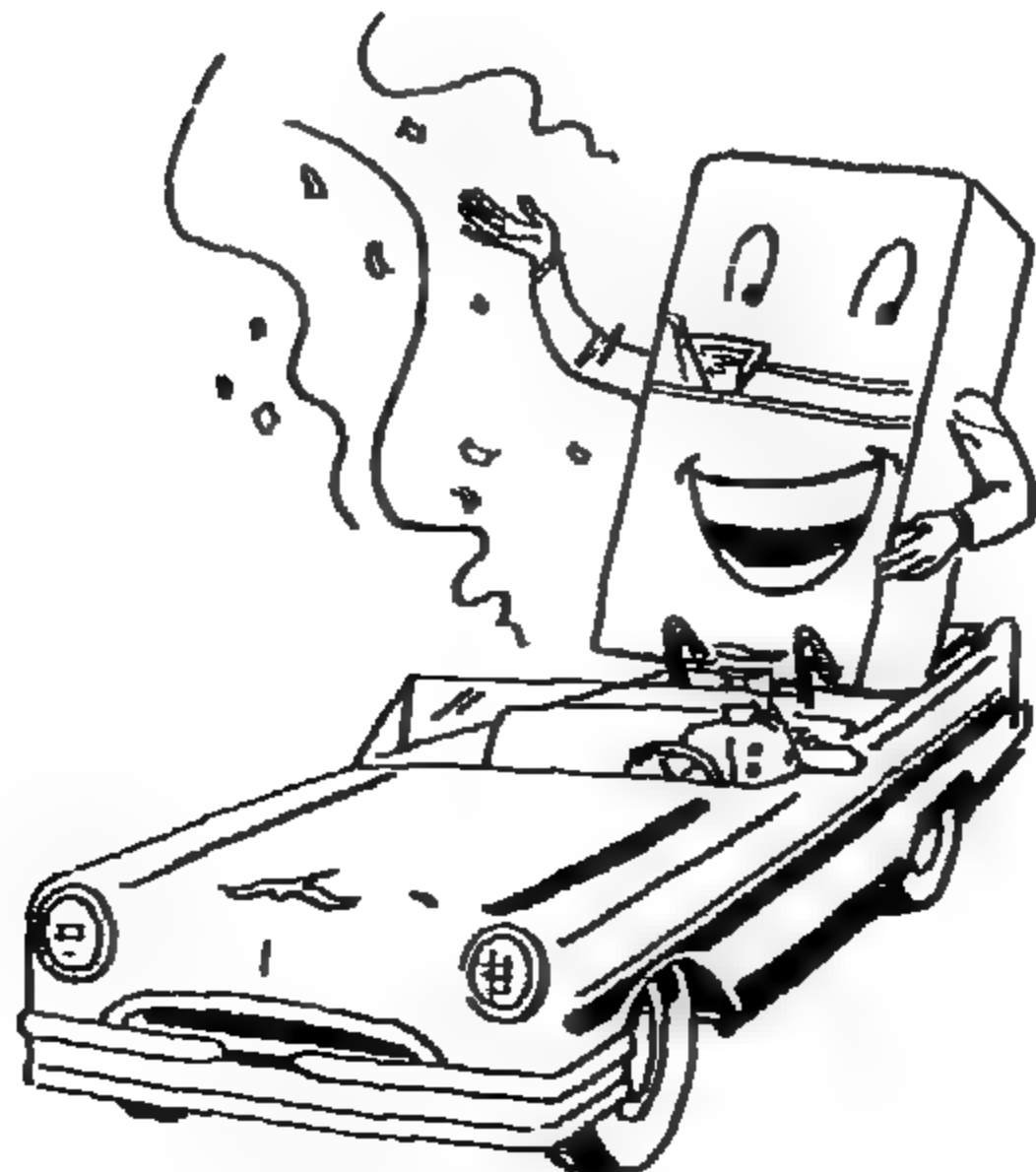
رسم رقم (٢ - ٣٠)

(أ) شكل احتراق كامل للملفات محرك الضاغط .

(ب) شكل استراق ملفات تقويم المحرك فقط .

ومعنى هذا أن الاحتراق الذى يسبب حدوث تلوث بالدائرة ينتج فقط عند وجود قصر بملفات الدوران .

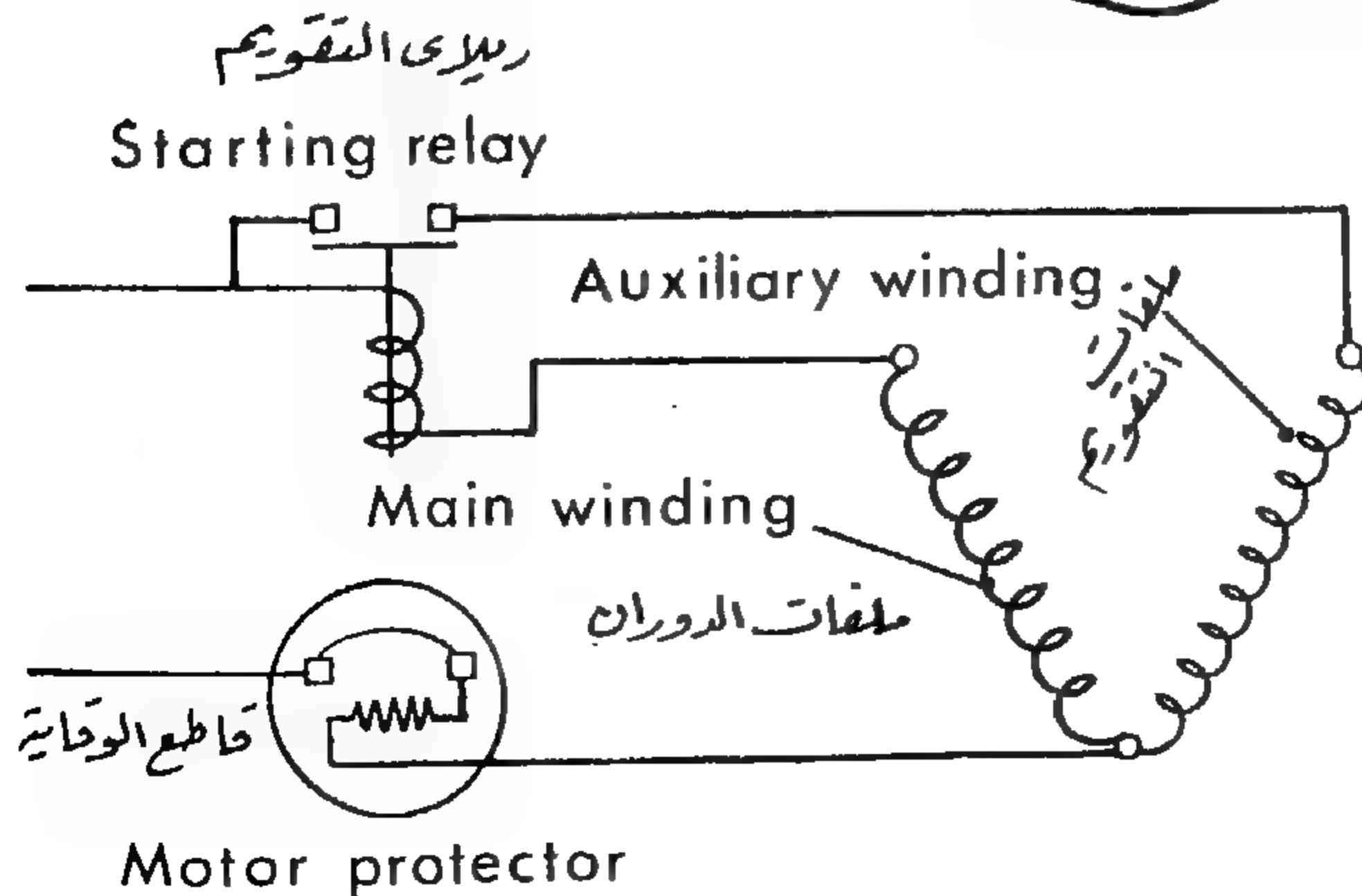
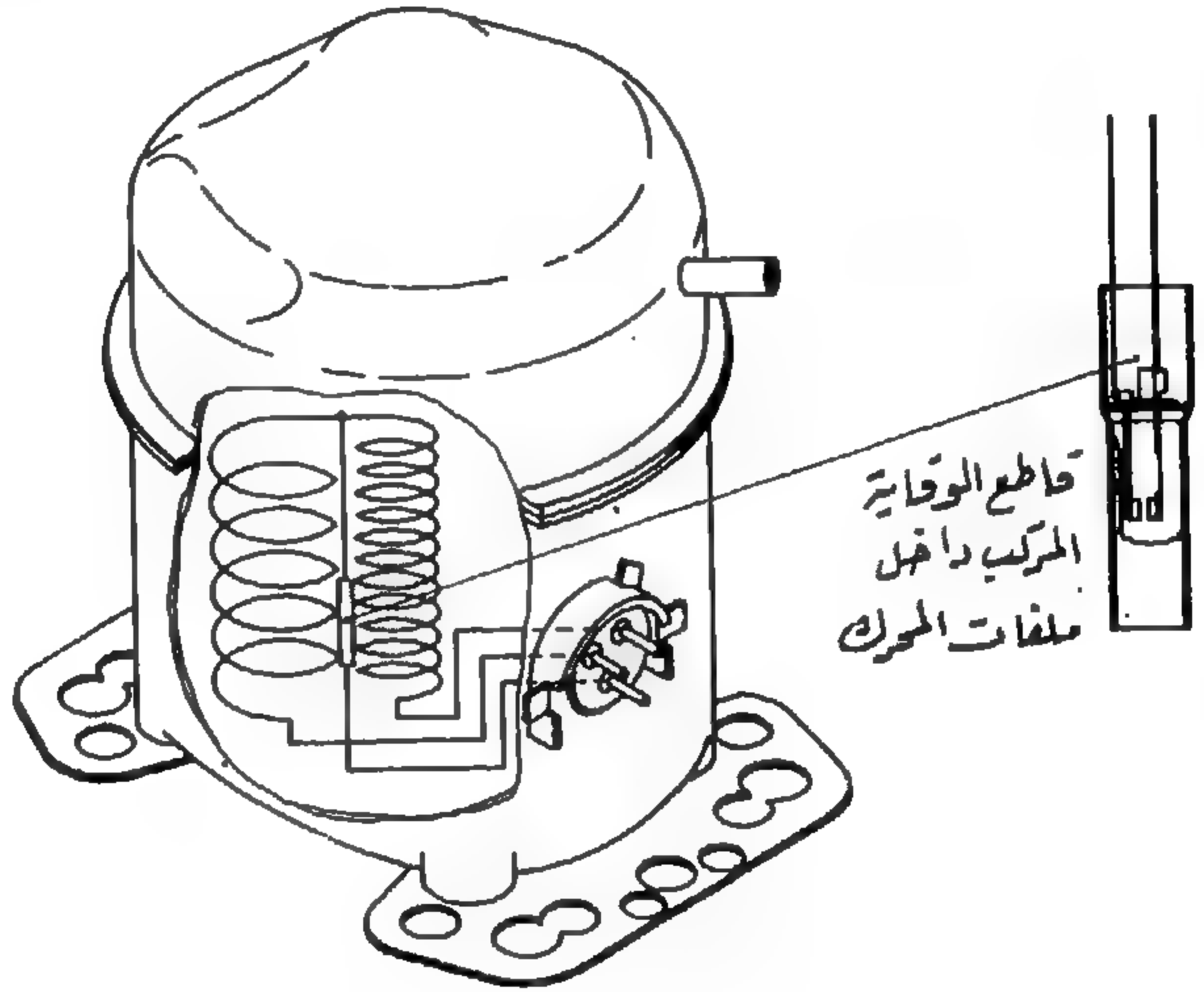
وعند حدوث هذا النوع من الاحتراق الكامل للملفات محرك الضاغط يجب تنظيف دائرة التبريد بإمرار مركب تبريد « فريون » - ١٢ بها وطرده إلى الجو ثم يصير تركيب مجفف - مصفى جديد بهذه الدائرة وذلك قبل تركيب الضاغط الجديد وشحنها بمركب التبريد .



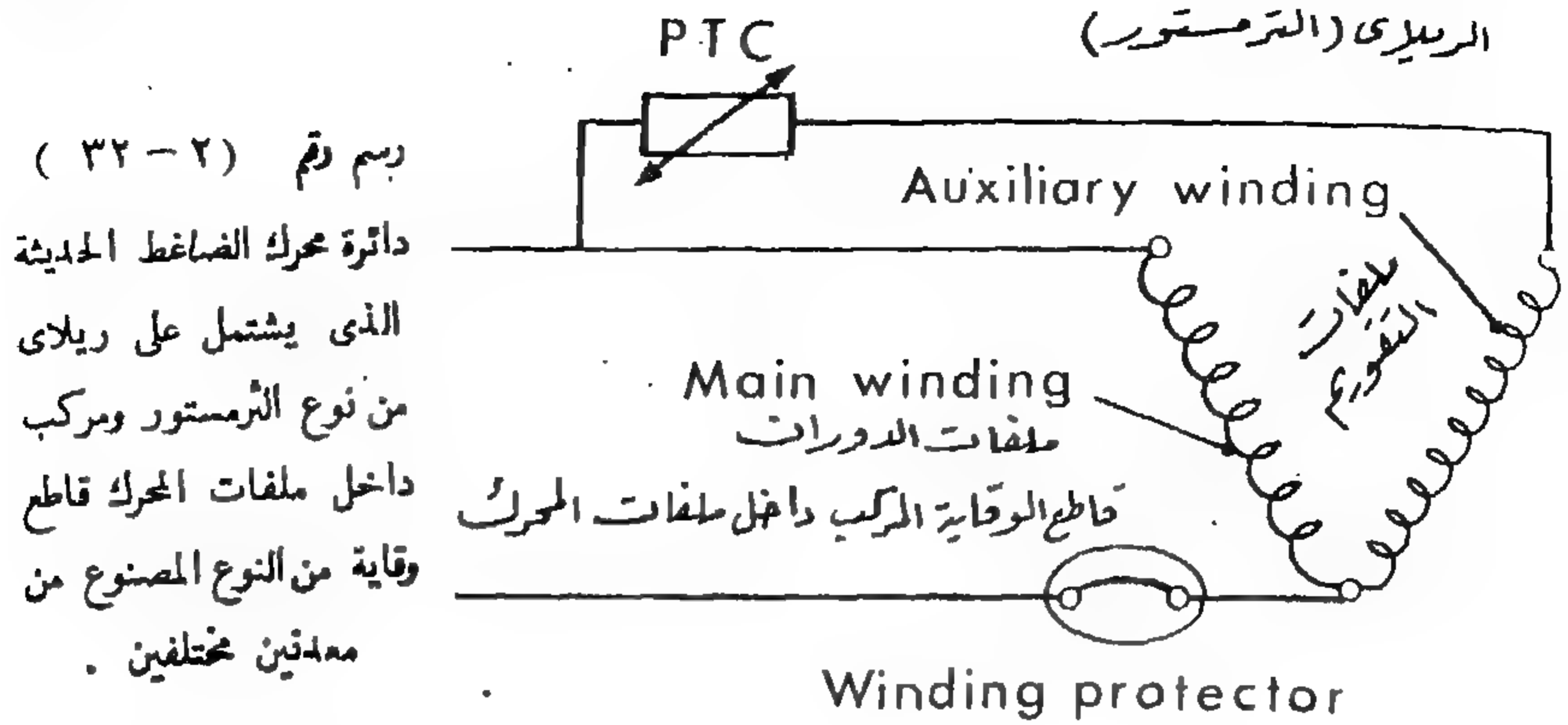
طريقة جديدة لتقويم وحماية محركات ضواغط الثلاجات محكمة القفل

أدخلت على بعض أنواع الضواغط المحكمة القفل الحديثة المستعملة في بعض أنواع الثلاجات التي ظهرت أخيراً في الأسواق العالمية طريقة قاطع الوقاية المصنوع من معدنين مختلفين (Bimetal) الذي يركب داخل ملفات محرك الضاغط نفسه (Internal Winding Protector) كما هو مبين في الرسم رقم (٣١ - ٢) ، وكذلك استبدل ريلاي التقويم العادي بترمستور (Thermistor) مصنوع من مادة نصف موصلة لها معامل حرارة موجب (PTC Type) . ويوضح

رسم رقم (٣١ - ٢)
مكان تركيب قاطع الوقاية
المصنوع من معدنين مختلفين
داخل ملفات محرك الضاغط.



رسم رقم (٣٢ - ٢)
دائرة محرك الضاغط الذي
يشتغل على ريلاي تقويم
عادي رقاطع وقاية من
زيادة الحمل عادي .



الرسم رقم (٢ - ٣٢) و (٢ - ١٣٢) الفرق بين دائرة محرك الضاغط الذي يشتمل على ريلاي تقويم عادي والدائرة الحديثة .

والترمستور المستعمل في هذه الدائرة الحديثة تتغير مقاومته بتغير درجة الحرارة . فعندما يبتدئ الضاغط في القيام ، فإن مقاومة هذا الترمستور تكون منخفضة وبذلك يمكن مرور التيار خلال ملفات تقويم المحرك .

وبعد مضي ثانيتين أو ثلاث ثوان فإن التيار يعمل على تسخين الترمستور مسبباً ازدياد مقدار مقاومته ، وبذلك ينخفض مقدار التيار المار بضع مللي أمبيرات قليلة حيث يحفظ الترمستور دافئة ، وتفصل ملفات التقويم من الدائرة .

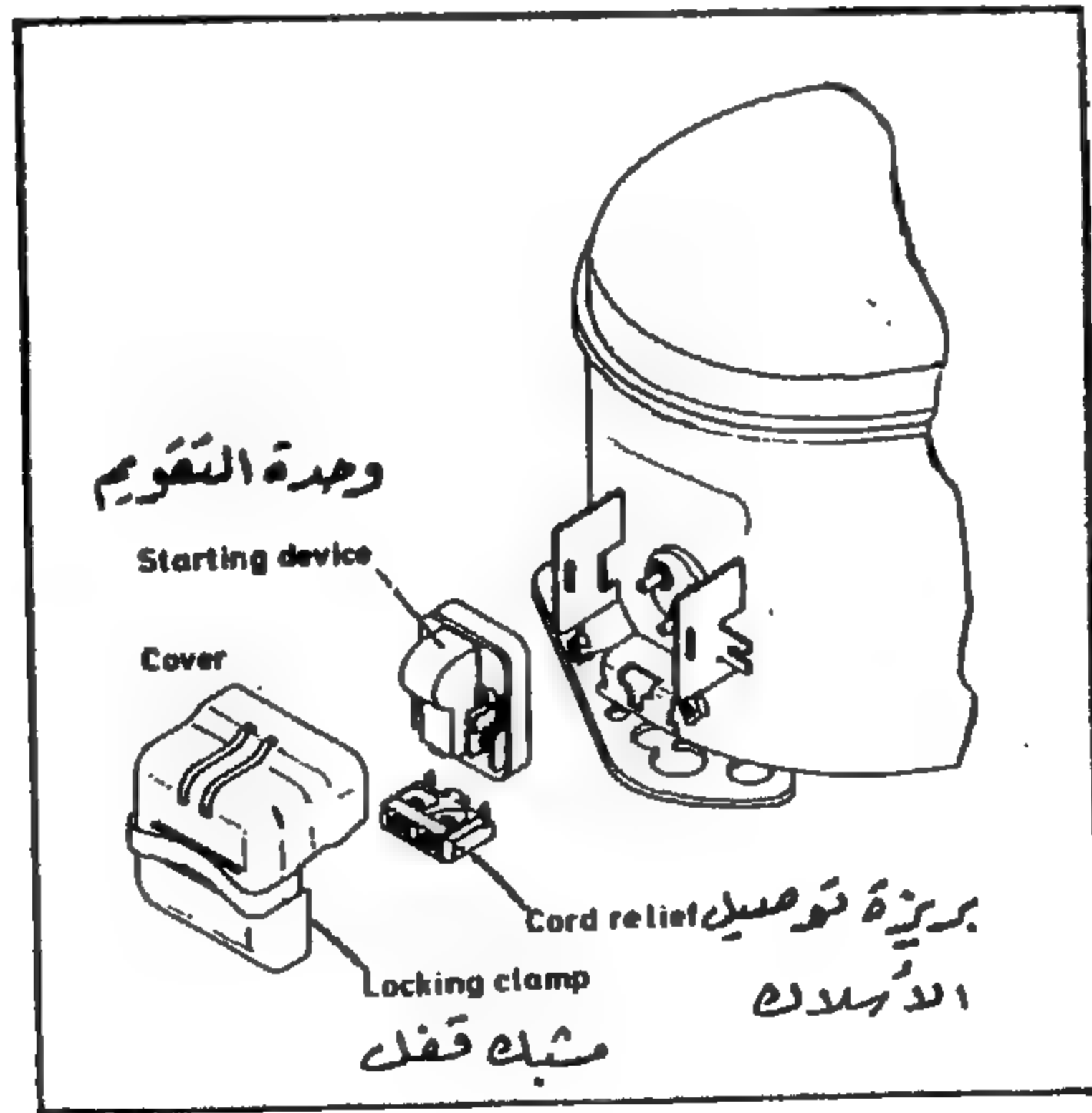
ونظراً لأن مقاومة الترمستور تتوقف على درجة الحرارة ، حيث تفصل ملفات التقويم عندما تكون الترمستور دافئة وتوصل عندما تكون باردة .

لهذا يكون من الضروري مضي مدة كافية مناسبة لأن تبرد هذه الترمستور قبل إمكان إعادة تقويم الضاغط . وكذلك يكون من الأهمية عدم تقويم الضاغط بدون أجهزة تقويم نظراً لأن الترمستور لها تأثير على تحديد التيار المار عندما تكون باردة ، فإذا قام الضاغط بدون أن تكون الترمستور في الدائرة ، فإن التيار وبالتالي نسبة ارتفاع درجة الحرارة تكون مرتفعة جداً ويحدث من ذلك احتراق ملفات التقويم حيث لا يمكن لقاطع وقاية ملفات المحرك من أن يعمل بسرعة كافية .

ومن أجل تجنبى حدوث خطأ فى طريقة اكتشاف عوارض هذا النوع من الضواغط المجهزة بهذه الطريقة الحديثة فى الوقاية والتقويم ، فإن الشركات الصانعة له تضع عادة عليه التحذير الآتى : هذا الضاغط مجهز بقاطع وقاية مركب داخل ملفات المحرك - لا تحاول تقويمه بدون جهاز تقويم من نوع الثرمستور .

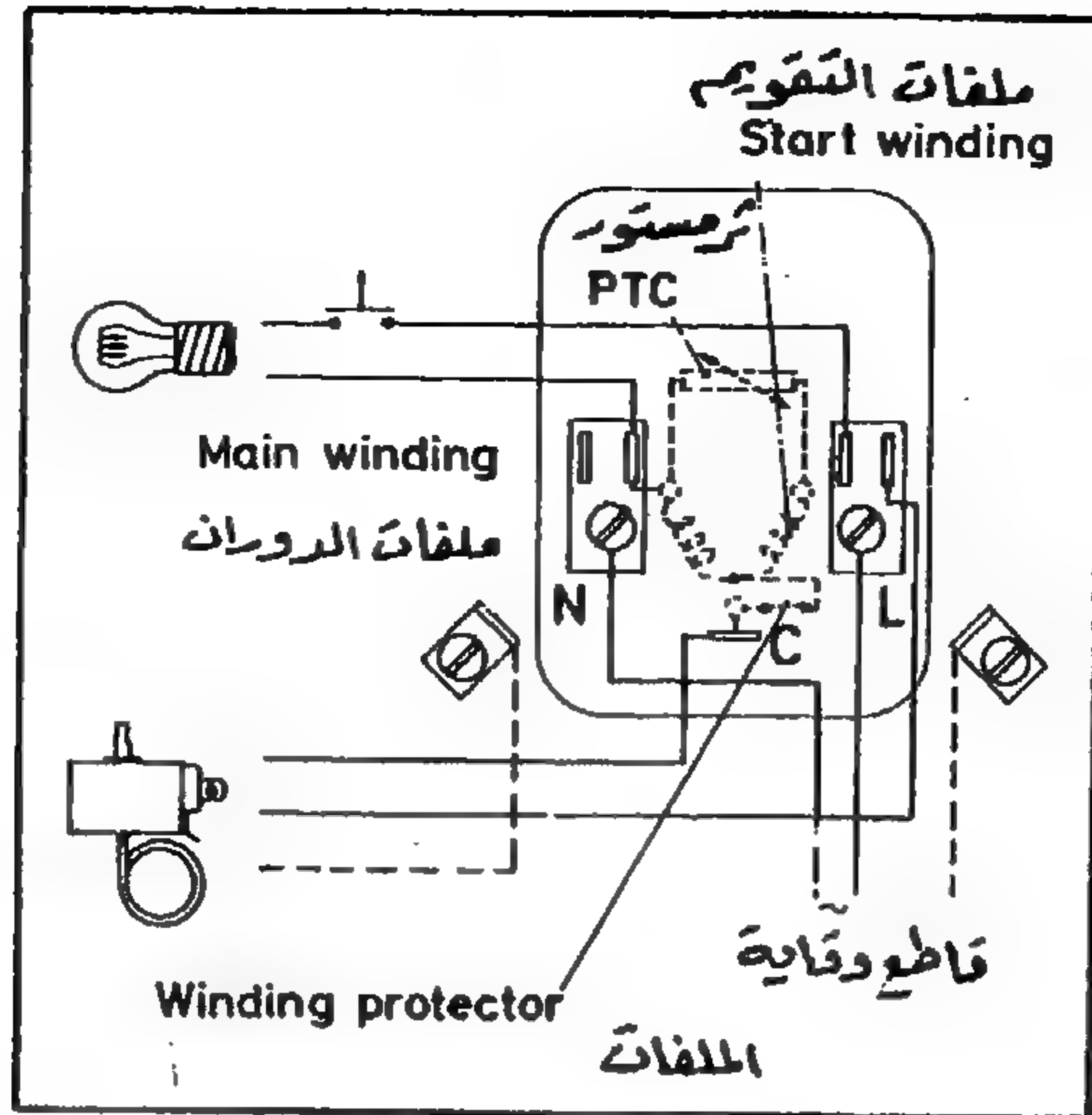
فحص عوارض الضواغط الحديثة المجهزة بريلاى « ثرمستور » وقاطع وقاية مركب داخل ملفات محرك الضاغط :

الرسم رقم (٢ - ٣٣) يبين الشكل الخارجى للريلاي من نوع « ثرمستور » المصنوع من مادة نصف موصلة لها معامل حرارة موجب (PTC Starting Device) ويمكن تركيبه مع أطراف نهايات محرك الضاغط .



رسم رقم (٢ - ٣٣) - ريلاي التقويم
من نوع الثرمستور ، ويمكن تركيبه مع
أطراف نهايات محرك الضاغط .

والرسم رقم (٢ - ٣٤) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لضاغط مجهز بهذا النوع من الريلاى وقاطع وقاية مركب داخل ملفات محرك الضاغط نفسه



رسم رقم (٢ - ٣٤) - الدائرة الكهربائية المبسطة لضغط مضخة بريلاي من نوع الترمستور ، ومركب قاطع وقاية داخل ملفاته .

هذا ونظراً لأن هذا الريلاي وقاطع الوقاية تعطى خواص تختلف عن خواص الضواغط الأخرى العادية - لهذا يجب عدم تقويم هذا الضاغط بالمحرك بهذا الريلاي بتاتاً بدون أن يكون موصلاً معه ريلاي من نوع الترمستور وكذلك يحتاج هذا الريلاي إلى فترة وقوف للضاغط قدرها ٥ دقائق قبل إمكان إعادة تقويم الضاغط . وكذلك من غير الممكن عمل قصر على قاطع الوقاية أثناء إجراء الخدمة .

وفي حالة وجود عارض لتقويم الضاغط ، وعندما يكون بارداً (حوالي ٢٥° م) ، فإنه يلزم مضي فترة قدرها دقيقة واحدة قبل أن يقوم القاطع بفصل الضاغط .

وعندما يفصل القاطع ، ويكون الضاغط ساخناً ، فإنه يحتاج إلى فترة قدرها ٤٥ دقيقة حتى يقوم القاطع بتوصيل الضاغط مرة أخرى .

تحديد مكان العارض :

قبل البدء في إجراء الخطوات المنظمة لتحديد مكان العارض ، فإن هناك

قاعدة جيدة يلزم دائماً مراعاتها ، وهو القيام بفحص الآتى :

هل يصل التيار بالفولت المناسب للثلاجة ؟

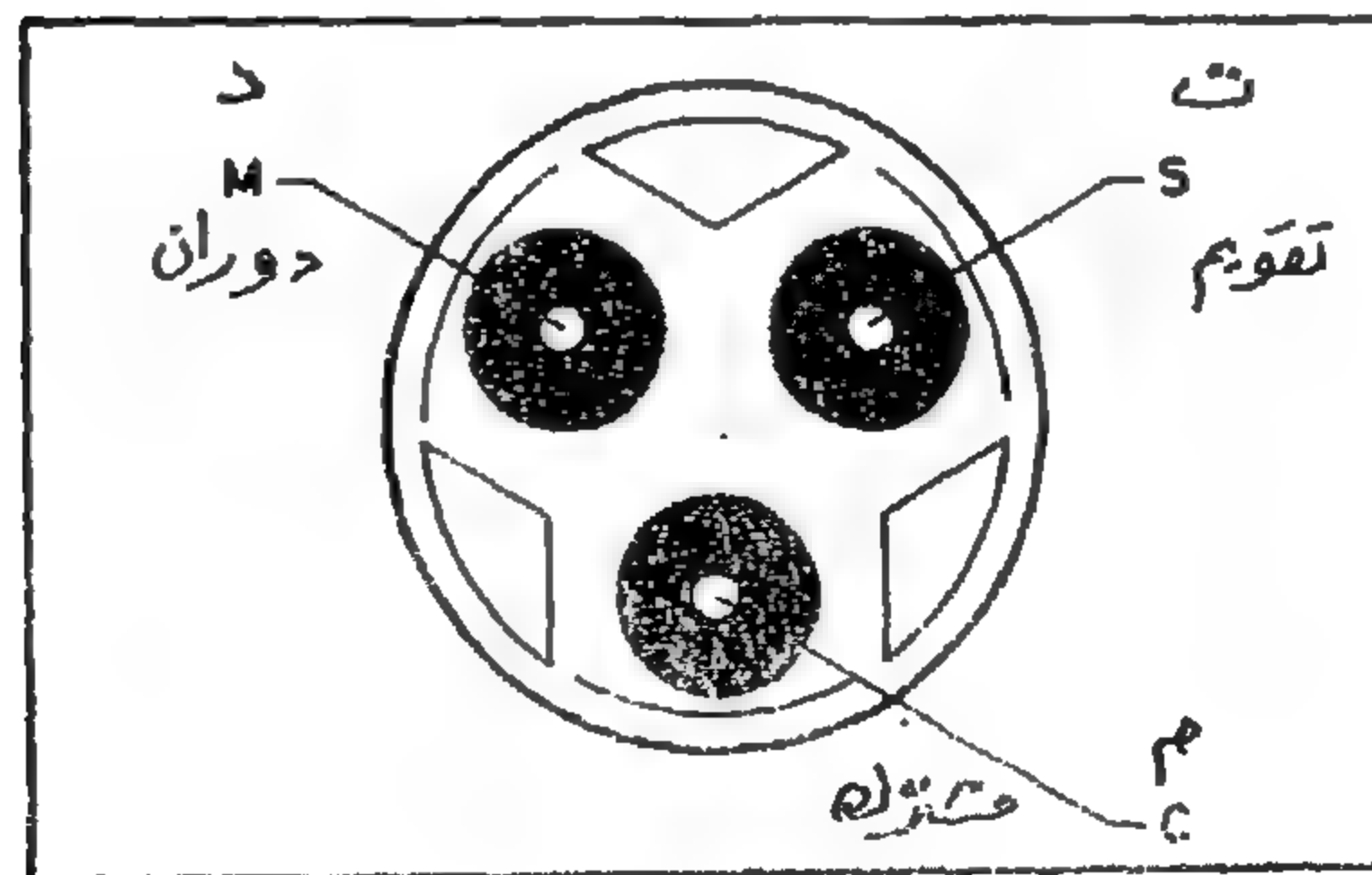
هل المصهرات بحالة جيدة ؟

إذا كانت المصهرات محترقة ، هل يوجد تسرب كهربائى إلى هيكل الثلاجة المعدنى ؟

هل يوجد وصلات محلولة فى الفيش ، الأسلاك الموصلة ، أو بالأجزاء الكهربائية الأخرى الموجودة بالدائرة ؟

هل توصيلات الترموستات سليمة ، وهل يقوم بعمله بطريقة صحيحة ؟
ومن أجل تحاشي قيام قاطع الوقاية بفصل الضاغط بغير ضرورة ، وإضاعة الوقت فى الانتظار حتى يعيد تشغيل الضاغط . يكون من الأهمية العمل على تحديد مكان العارض باتباع الخطوات الواردة فيما يلى :

١ - قم برفع أجزاء الدائرة الكهربائية الموصلة بالضاغط .



٢ - باستعمال جهاز أوهميتر ، قم بفحص أن هناك توصيل كهربائى بين الطرف دوران (د - M) والطرف تقويم (ت - S) من نهايات محرك الضاغط .

لا يوجد توصيل : ملفات المحرك قالفة - يستبدل الضاغط .

توصيل جيد : ملفات المحرك سليمة .

٣ - باستعمال جهاز أوهميتر ، قم بفحص أن هناك توصيل كهربائي بين الطرف دوران (د - M) والطرف مشترك (م - C) من نهايات محرك الضاغط .

توصيل جيد : قاطع الوقاية سليم - نستمر إلى النقطة (٤) .
لا يوجد توصيل :

الضاغط بارد : قاطع الوقاية تالف - يستبدل الضاغط .

الضاغط ساخن : قاطع الوقاية سليم ولكنه يكون فاصلا .
انتظر حتى يعيد قفله واستمر إلى النقطة (٤) .

٤ - استبدل الأجهزة الكهربائية الموجودة بدائرة الضاغط .

إذا استمر الضاغط في عدم الدوران ، فإن العارض لن يكون كهربائياً .

الفصل الثالث



متاعب وأعطال الشلجة الكهربائية وطرق علاجها

الفصل الثالث

متاعب وأعطال الثلاجة الكهربائية وطرق علاجها

سبق لنا في الفصل الثاني من هذا الكتاب أن تكلمنا بالتفصيل عن معظم الأعطال التي قد تحدث بكل من أجزاء دائرة التبريد ، والدائرة الكهربائية الخاصة بالثلاجة الكهربائية ، وطرق الكشف على هذه الأعطال وعلاجها ، وفي هذا الفصل من الكتاب سنتكلم عن هذه المتاعب والأعطال بأشكالها المختلفة التي قد تحدث بها ، وبوجه عام فإن جميع متاعب وأعطال الثلاجة الكهربائية قد تظهر بأحد الأشكال الثلاثة الرئيسية الآتية :

- (أ) تبريد غير منتظم .
- (ب) عدم دوران الضاغط .
- (ج) وجود صوت غير عادي بها .

وفيما يلي سنشرح كل حالة منها وطرق فحصها وعلاجها :

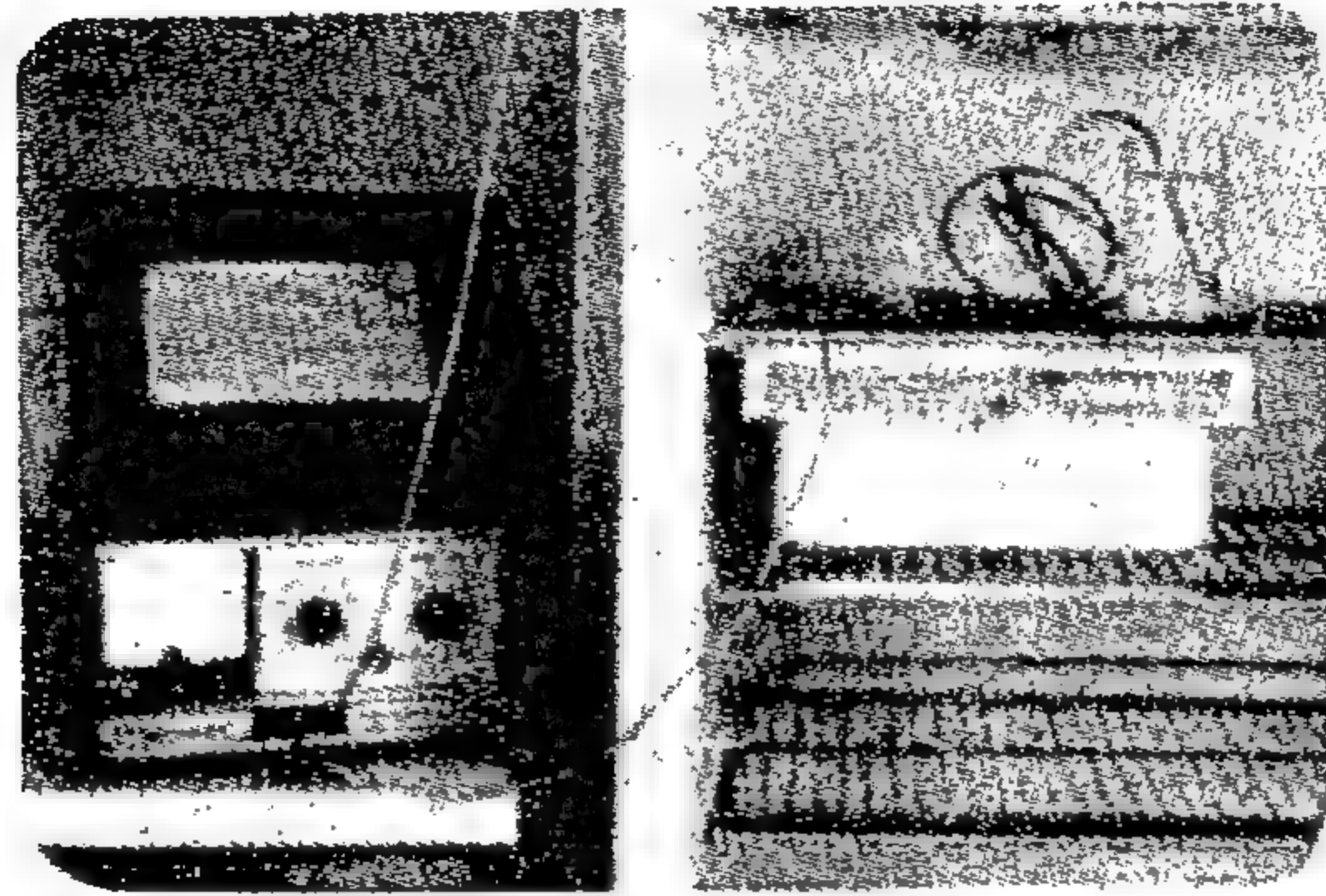
(أ) تبريد غير منتظم

لمعرفة سبب هذه الحالة وعلاجها يجب أن تراجع الخطوات الخمس التالية عند فحص الثلاجة :

- ١ - تراجع درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة .
- ٢ - تراجع كمية المأكولات الموجودة داخل كابينة الثلاجة .
- ٣ - تراجع كمية الثلج (فروست) الموجودة على سطح الفريزر .
- ٤ - تراجع عمل الترموستات .
- ٥ - تراجع عمل دائرة التبريد .

١ - مراجعة درجة الحرارة داخل حيز كل من المأكولات الطازجة والفریزر :

لمراجعة درجة الحرارة داخل حيز المأكولات الطازجة . يوضع ترمومتر في كمية من السائل تكون موضوعة داخل هذا الحيز لمدة ٢٤ ساعة أو أكثر . ويكون ذلك كوب من الماء كما هو مبين بالرسم رقم (٣ - ١) ، أو أى سائل آخر يكون موضوعاً في الثلاجة . والقراءة التي تسجل بهذه الطريقة تكون ثابتة ولا تتأثر بدرجة حرارة الهواء الذي قد يمنع أخذ قراءة دقيقة .

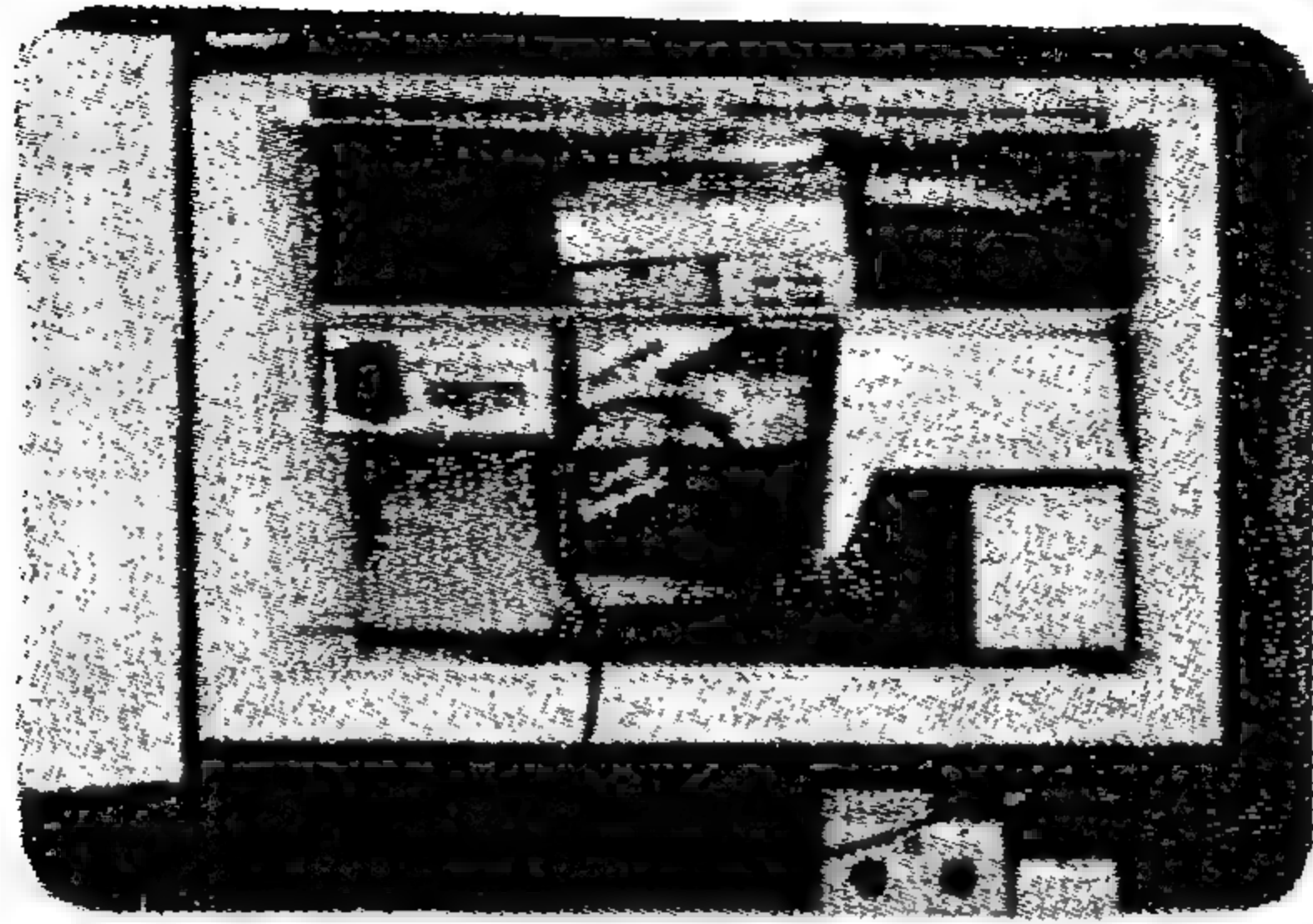


رسم رقم (٣ - ١) - مراجعة درجة الحرارة داخل حيز المأكولات الطازجة ، بوضع ترمومتر داخل كوب من الماء .

هذا ويوصى باستعمال ترمومتر من النوع المزدوج الحرارى «Thermocouple» كالظاهر في الرسم له سلكى قياس ، ويشتمل على تدريج قياس عال وآخر منخفض ، ودقة قراءته في حدود ٢° .

ولمراجعة درجة حرارة حيز الفريزر بدقة وبسرعة ، يجب فحص درجة حرارة بعض المأكولات التي تكون مخزنة بداخله ، والتي يجب أن تزيد مدة تخزينها على ١٢ ساعة وذلك لقراءة متوسط درجة الحرارة . ولهذا يوضع الترمومتر بين لفات المأكولات كما هو موضح بالرسم رقم (٣ - ١ أ) ، حيث لا يتأثر في هذه الحالة بدرجة حرارة الهواء .

إن درجة حرارة الهواء تعتبر مضللة نظراً لأنها تتذبذب أثناء عمل الثلاجة .
وترتفع بسرعة عندما يفتح الباب .



رسم رقم (٣-١١) -مراجعة درجة الحرارة
داخل حيز الفريزر ، بوضع الترمومتر
بين لفات المأكولات .

٢ - مراجعة كمية المأكولات الموجودة داخل الثلاجة :

يجب ألا تكون كابينة الثلاجة مزدحمة بالمأكولات حتى يتحرك الهواء بانتظام داخلها ، كما هو موضح في الرسم رقم (٣-٢) ولهذا يجب ترك فراغات مناسبة بين المأكولات لتسمح بالحركة الطبيعية للهواء الموجود بداخلها .

٣ - مراجعة كمية الثلج (فروست) الموجودة على سطح الفريزر :

إذا تكونت طبقة سميكة من الثلج (فروست) على سطح الفريزر فإنها تعمل كعازل حرارى يمنع هذا السطح من امتصاص الحرارة من داخل كابينة الثلاجة ، وترتفع تبعاً لذلك درجة الحرارة بداخلها ، ويزداد استهلاك الثلاجة لمقدار التيار تبعاً لذلك ، وتحدث هذه الحالة عندما يكون سمك هذه الطبقة أكبر من تخانة القلم الرصاص كما هو ظاهر في الرسم رقم (٣-٣) ، ولهذا يجب إذابة

هذا الثلج (الفروست) عندما يزيد سمكه على سمك القلم الرصاص حتى نضمن قيام الفريزر بامتصاص الحرارة من داخل كابينة الثلاجة .

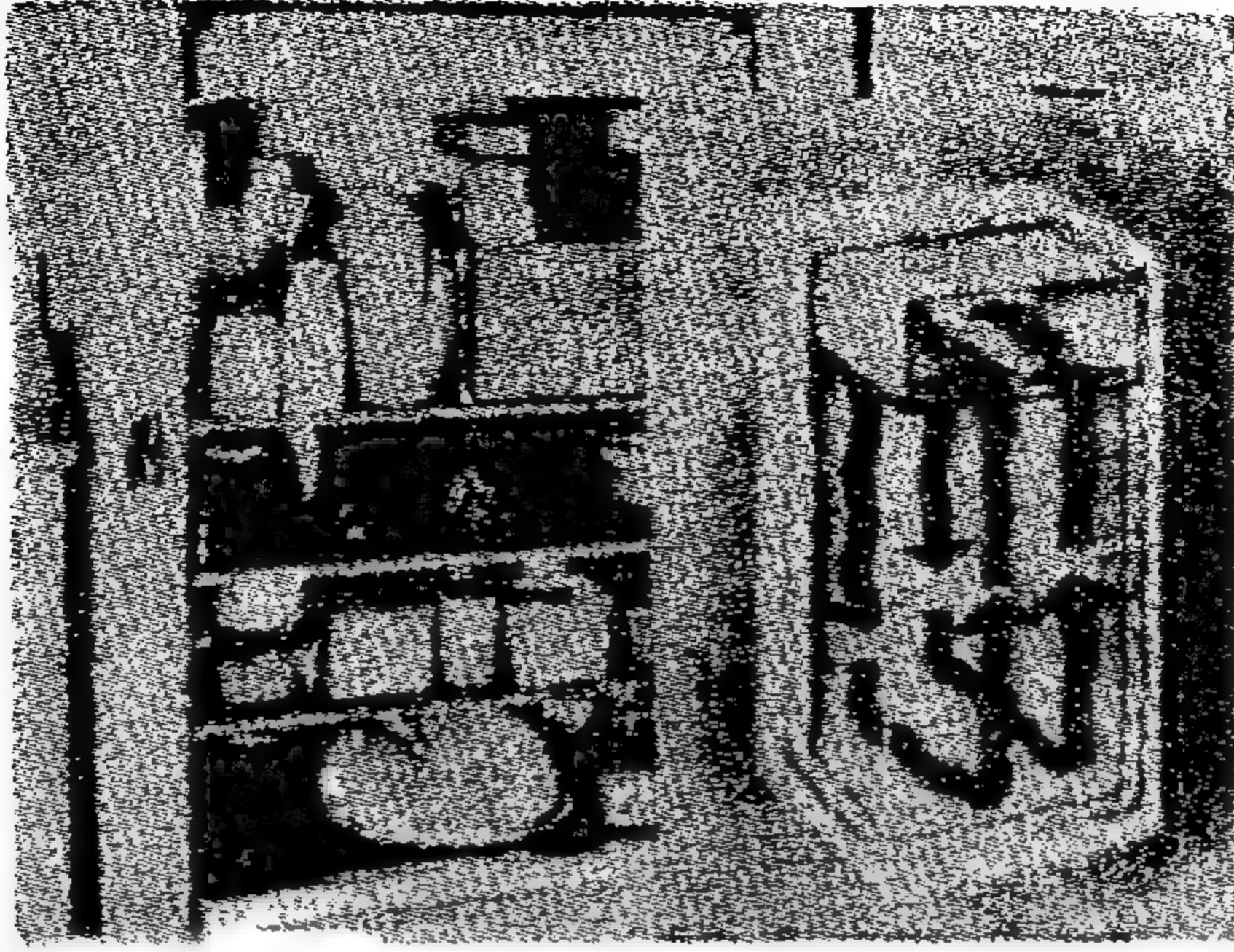
ويزداد تكون طبقة الثلج (الفروست) هذه على سطح الفريزر إذا ما تسرب الهواء خلال الحلق المطاط الموجود بباب الثلاجة ، لهذا يجب اختبار الخلوص الموجود بين هذا الحلق وجسم كابينة الثلاجة عند وجود شك في تسرب الهواء ، وذلك بوضع بطاقة زيارة (كارت) من الورق بينهما في أماكن مختلفة من الباب كما هو مبين في الرسم رقم (٣ - ٤) ، ثم يسحب هذا الكارت إلى الخارج ، فإذا شعرنا بمقاومة في أثناء هذه العملية فإن ذلك يدل على أن هذا الحلق سليم وبحالة جيدة ، وفي بعض الأحيان قد نحتاج لعلاج حالة وجود خلوص زائد إلى ضبط باب الثلاجة ، أو نقوم بالتأكد من وضعها على أرضية مستوية تماماً ، وإذا لزم الأمر فقد نضطر لتغيير الحلق المركب بها بآخر جديد .

٤ - يراجع عمل الترموستات :

سبق لنا أن تكلمنا عن عمل هذا الترموستات وطرق اختباره في الفصل الثاني من الكتاب في الجزء الخاص بالدائرة الكهربائية للثلاجة ويرجع إلى هذا الجزء عند وجود أى شك في طريقة عمل الترموستات .

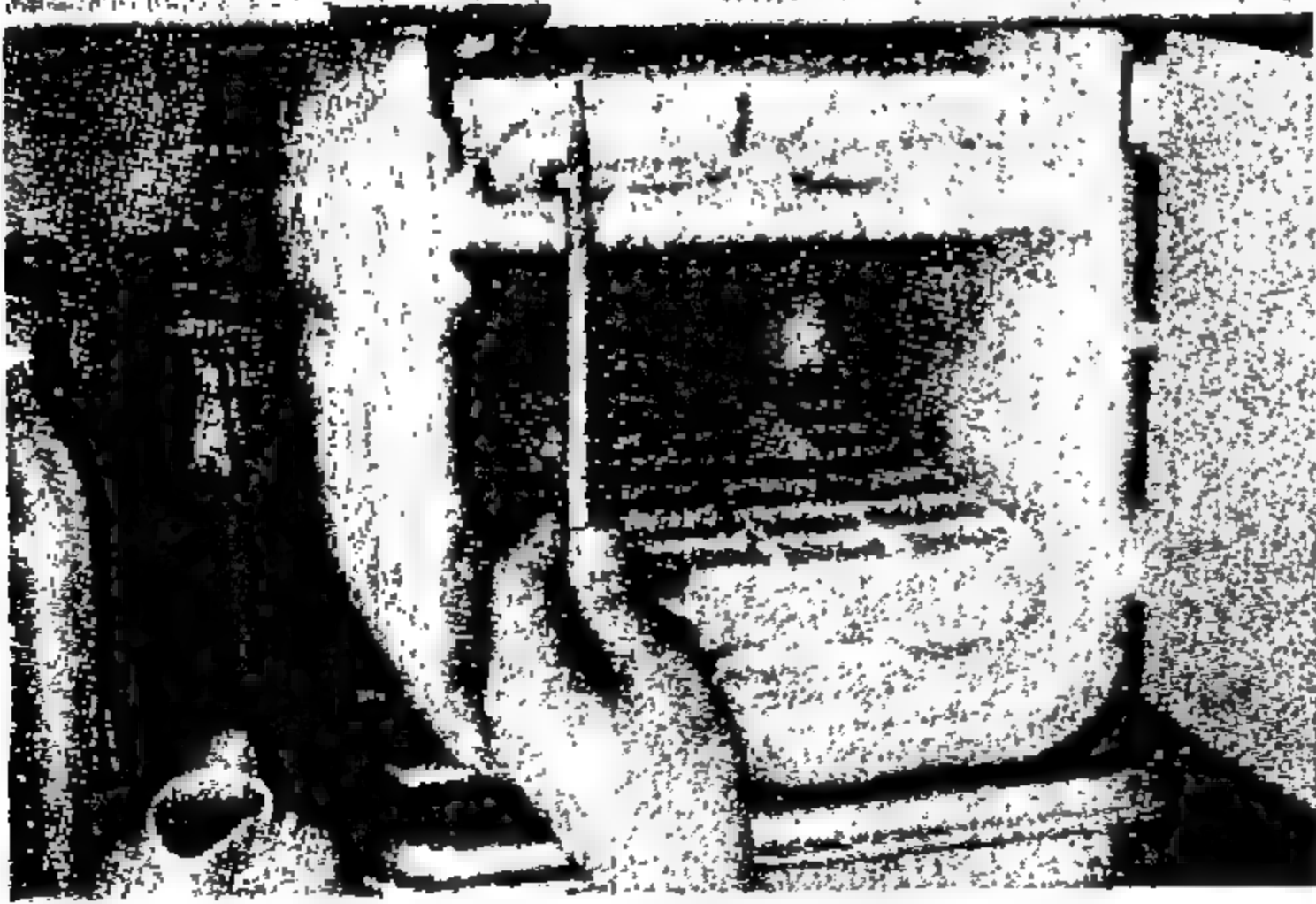
٥ - يراجع عمل دائرة التبريد :

سبق لنا أيضاً أن تكلمنا بالتفصيل عن طرق اختبار عمل دائرة التبريد في الفصل الثاني من الكتاب في الجزء الخاص بدائرة تبريد الثلاجة ، ويرجع إلى هذا الجزء عند وجود أى عارض بأى جزء من هذه الدائرة . ولقد سبق لنا أيضاً أن تكلمنا عن طريقة اكتشاف متاعب دائرة التبريد بمراجعة كل من ضغطها العالى والمنخفض ومقدار الوات الذى تستهلكه في أثناء عملها ، وتكملة لإيضاح طريقة استعمال جهاز الواتمتر في اكتشاف هذه المتاعب سنشرح فيما يلي بالتفصيل طريقة استعماله :



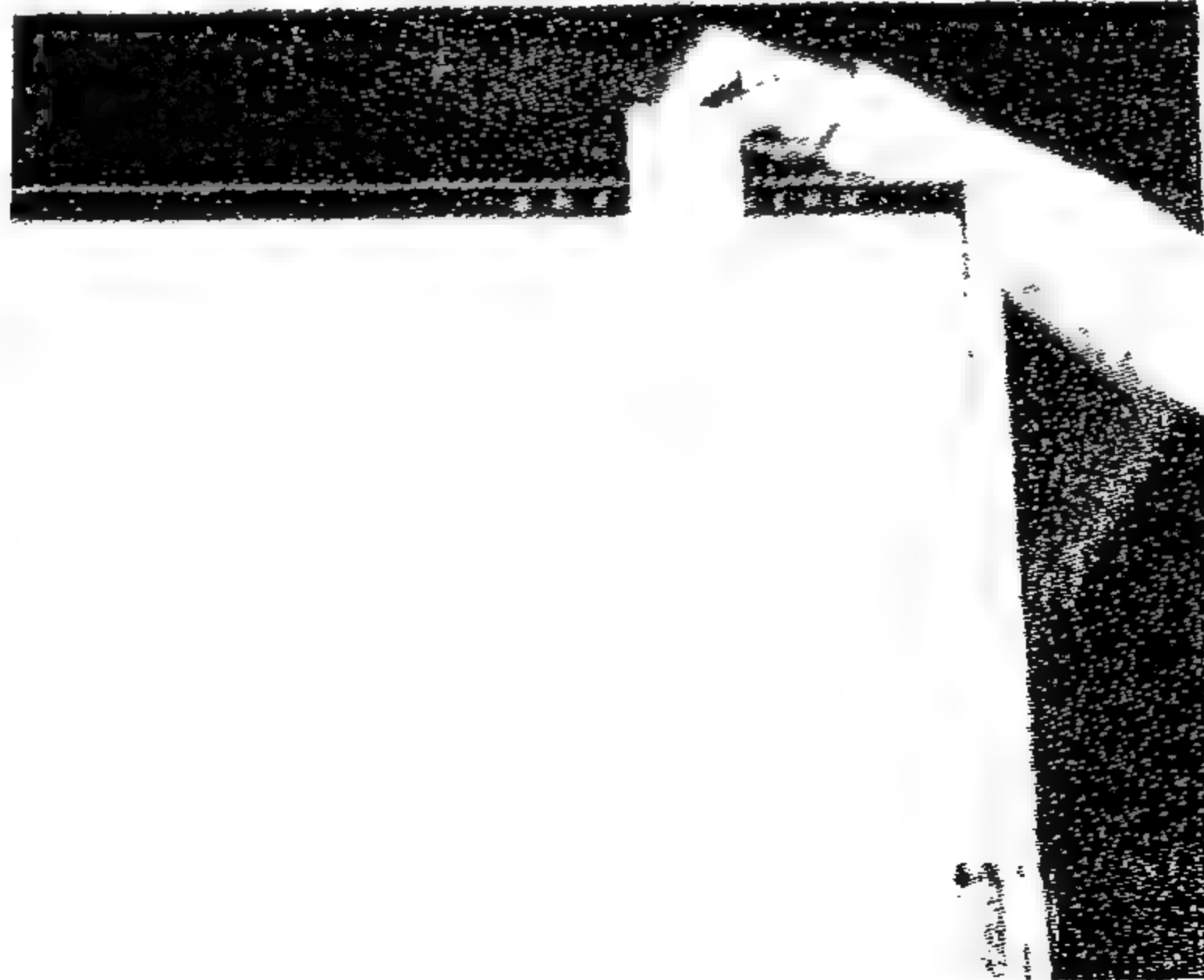
رسم رقم (٣ - ٢)

يوضح هذا الرسم حركة الهواء الطبيعية داخل الثلاجة أثناء عملها



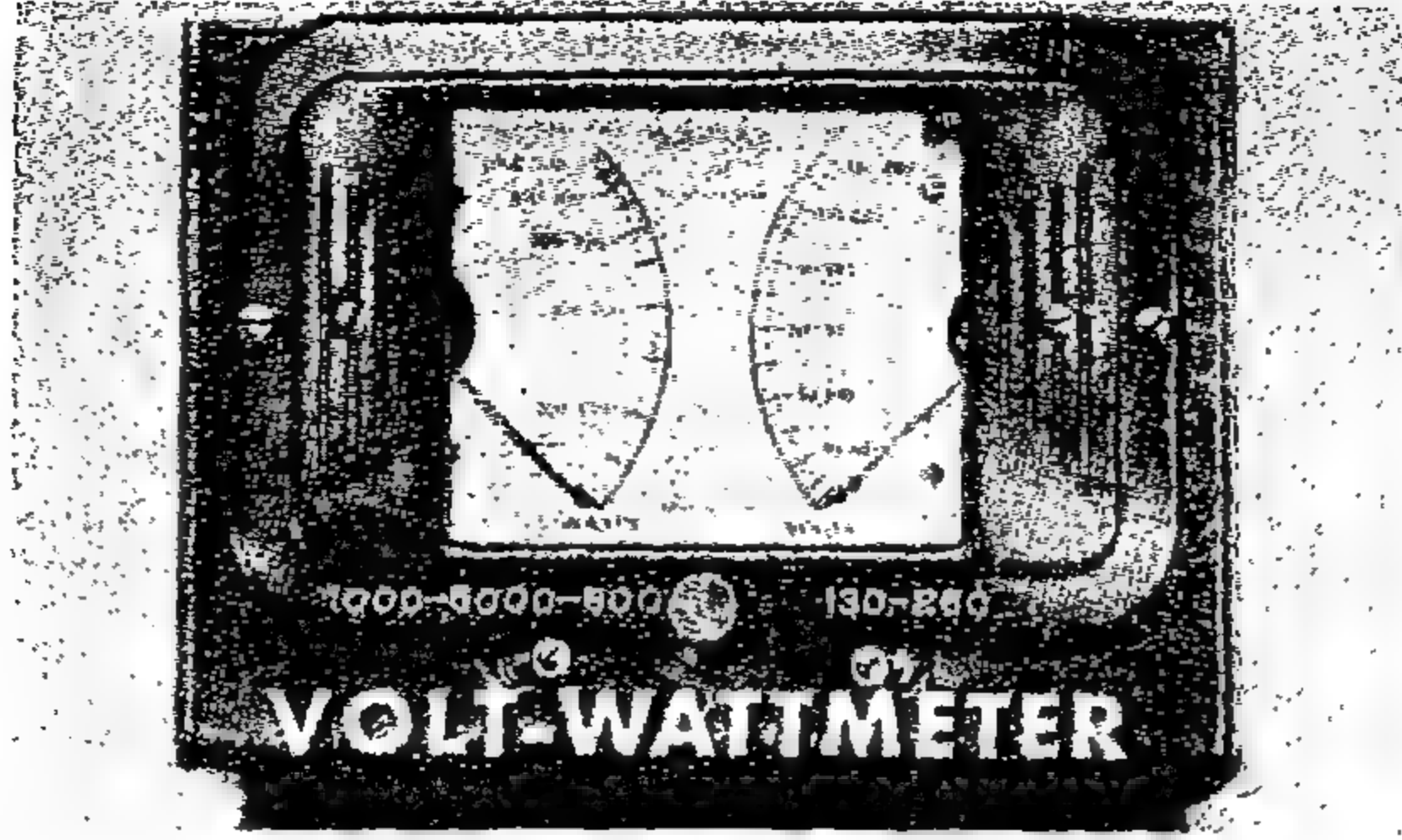
رسم رقم (٣ - ٣)

يجب أن لا يزيد سمك طبقة الثلج
« الفروست » الذي يتراكم على سطح
الفریزر على تخانة القلم الرصاص



رسم رقم (٣ - ٤)

طريقة اختبار حالة الحلق المطاط
المركب بباب الثلاجة باستعمال بطاقة
زيارة (كارت)



رسم رقم (٣ - ٥)

جهاز الفولت - واتميتر الذى يستعمل فى مراجعة عمل دائرة التبريد

يوصل جهاز فولت - واتميتر كالظاهر فى الرسم رقم (٣ - ٥) بفيش سلك الثلاثة ويوصل سلك الجهاز بالبريزة ؛ وفى اللحظة التى يفصل عندها ريلاي التقويم ملفات تقويم محرك الضاغط تؤخذ قراءات كل من الفولت والوات مباشرة :

فإذا كانت قراءة الوات المستهلك أقل بمقدار يبلغ من ١٥ - ٣٠ ٪ عن المقدار العادى المقرر كما هو مبين فى الرسم (٣ - ١٦) فإن ذلك يدل على وجود سدد بدائرة التبريد أو أن كمية مركب التبريد الموجودة بداخلها أقل من المقرر .

أما إذا كانت قراءة الوات المستهلك أقل بمقدار ٥٠ ٪ من المقدار العادى المقرر كما هو مبين فى الرسم (٣ - ٦ ب) فإن ذلك يدل على وجود تلف ببلوف الضاغط الداخلية .



رسم رقم (٣-٦)

- أ - عندما يكون الوات المستهلك أقل بمقدار من ١٥ - ٣٠٪ عن المقدار العادى فإن ذلك يدل على وجود انسداد بدائرة التبريد أو أن كمية مركب التبريد بداخلها أقل من المقرر .
- ب - عندما يكون الوات المستهلك أقل بمقدار ٥٠٪ عن المقدار العادى فإن ذلك يدل على وجود تلف ببلوف الضاغط الداخلية
- ج - عندما يكون الوات المستهلك أكثر بمقدار يبلغ من ١٥ - ٢٠٪ عن المقدار العادى فإن ذلك يدل على أن مكثف دائرة التبريد ممتلئ بالآوساخ والأتربة أو أن مروحته (إذا كان من النوع المجهز بمروحة) تالفة أو بسبب وجود هواء داخل الدائرة .

وإذا كانت قراءة الوات المستهلك أكثر بمقدار يبلغ من ١٥ - ٢٠٪ من المقدار العادى المقرر كما هو مبين في الرسم (٣ - ٦) فإن ذلك يدل على أن مكثف دائرة التبريد ممتلئ بالآوساخ والأتربة ، أو أن مروحته إذا كان من النوع المجهز بمروحة تكون تالفة ، أو بسبب وجود هواء داخل دائرة التبريد .

والجدول التالى يعطينا فكرة تقريبية عن مقدار الوات العادى الذى تستهلكه الثلاجة الكهربائية من النوع العادى عند تشغيلها في أماكن درجة حرارتها مختلفة . هذا ويجب دائماً الرجوع إلى كتالوجات الشركة الصانعة لمعرفة مقدار هذا الوات بالضبط الذى تستهلكه كل ثلاجة :

الوات المستهلك		الذبذبة	الفولت	قوة الضاغطة المركب بالثلاجة / حصان
درجة حرارة المكان ٩٠ - ١١٠ °ف	درجة حرارة المكان ٧٠ - ٩٠ °ف			
٧٢ - ١٠٠	٦٨ - ٩٠	٥٠	٢٢٠	$\frac{1}{20}$
١١٥ - ١٥٤	١٠٦ - ١٣٣	٥٠	٢٢٠	$\frac{1}{10}$
١٢٨ - ١٥٧	١١٥ - ١٣٣	٥٠	٢٢٠	$\frac{1}{8}$
٢٢٠ - ٢٦٠	١٩٥ - ٢٢٥	٥٠	٢٢٠	$\frac{1}{6}$
٢٦٥ - ٣٢٠	٢٣٥ - ٢٧٥	٥٠	٢٢٠	$\frac{7}{32}$

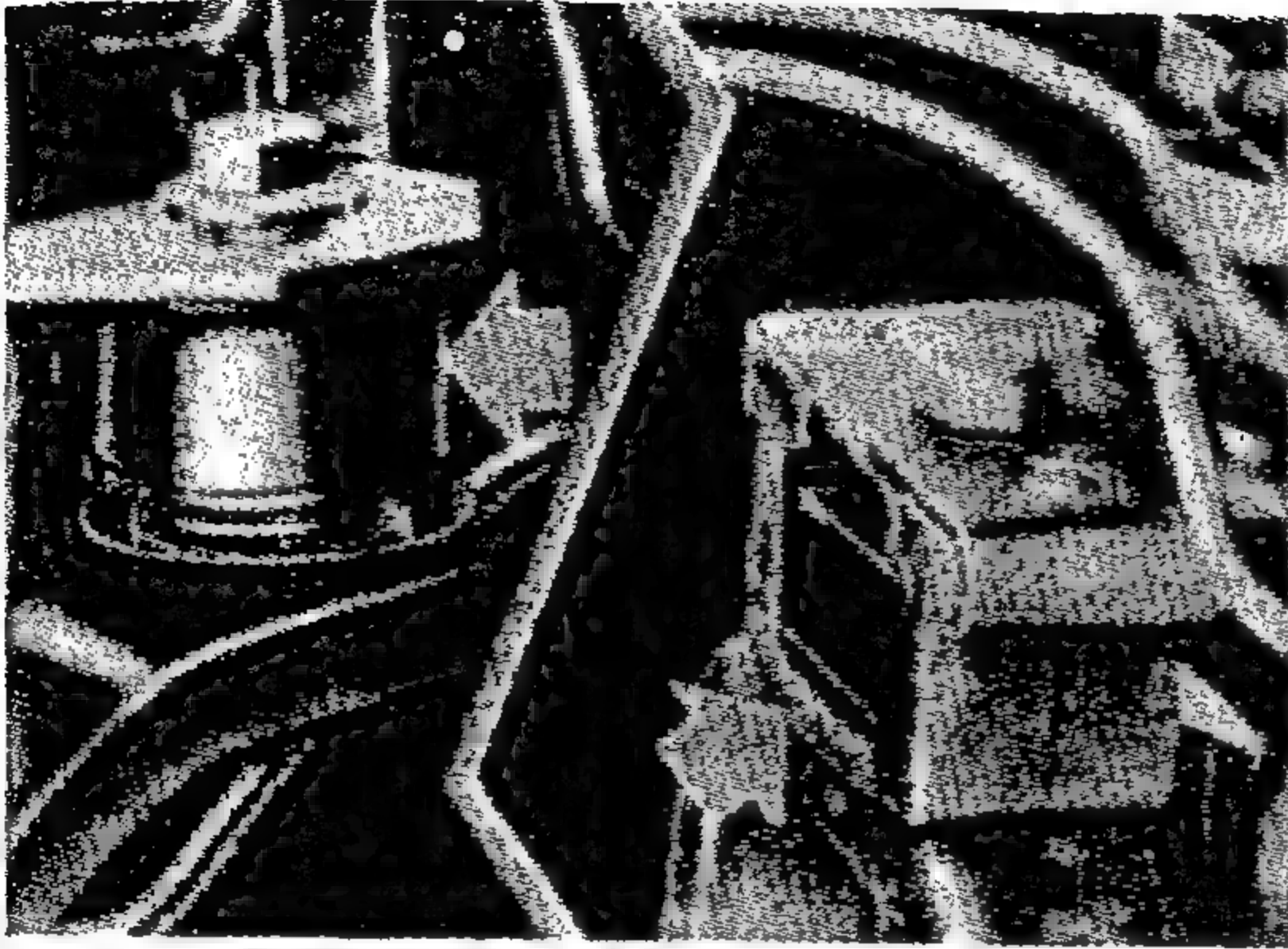
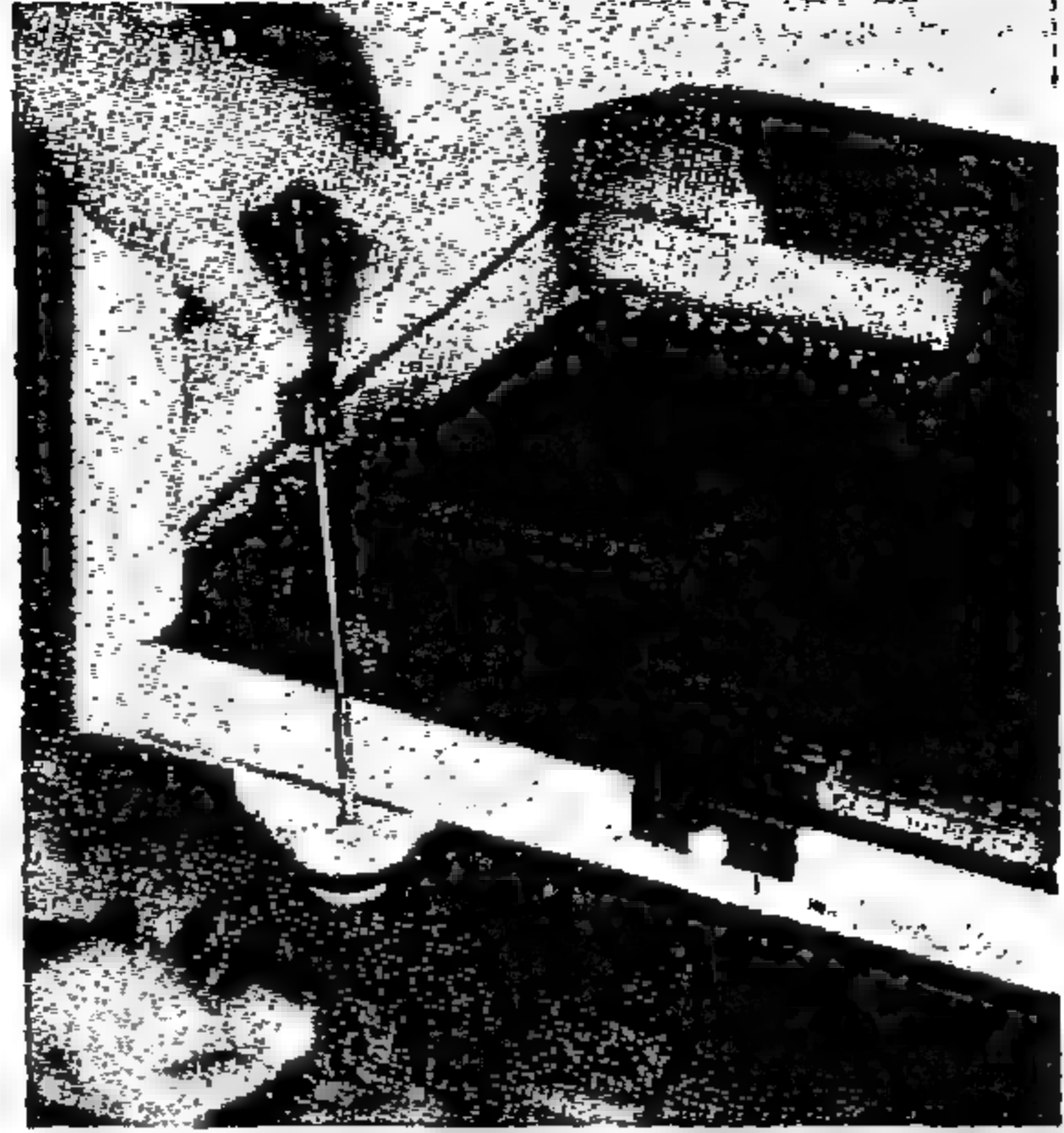
(ب) عدم دوران الضاغطة

سبق أن تكلمنا بالتفصيل في الفصل الثاني من هذا الكتاب عن طرق اختبار محرك الضاغطة في الجزء الخاص بالدائرة الكهربائية للثلاجة ويرجع إلى هذا الجزء عند وجود أى عارض بهذا الضاغطة .

(ح) وجود صوت غير عادى بالثلاجة

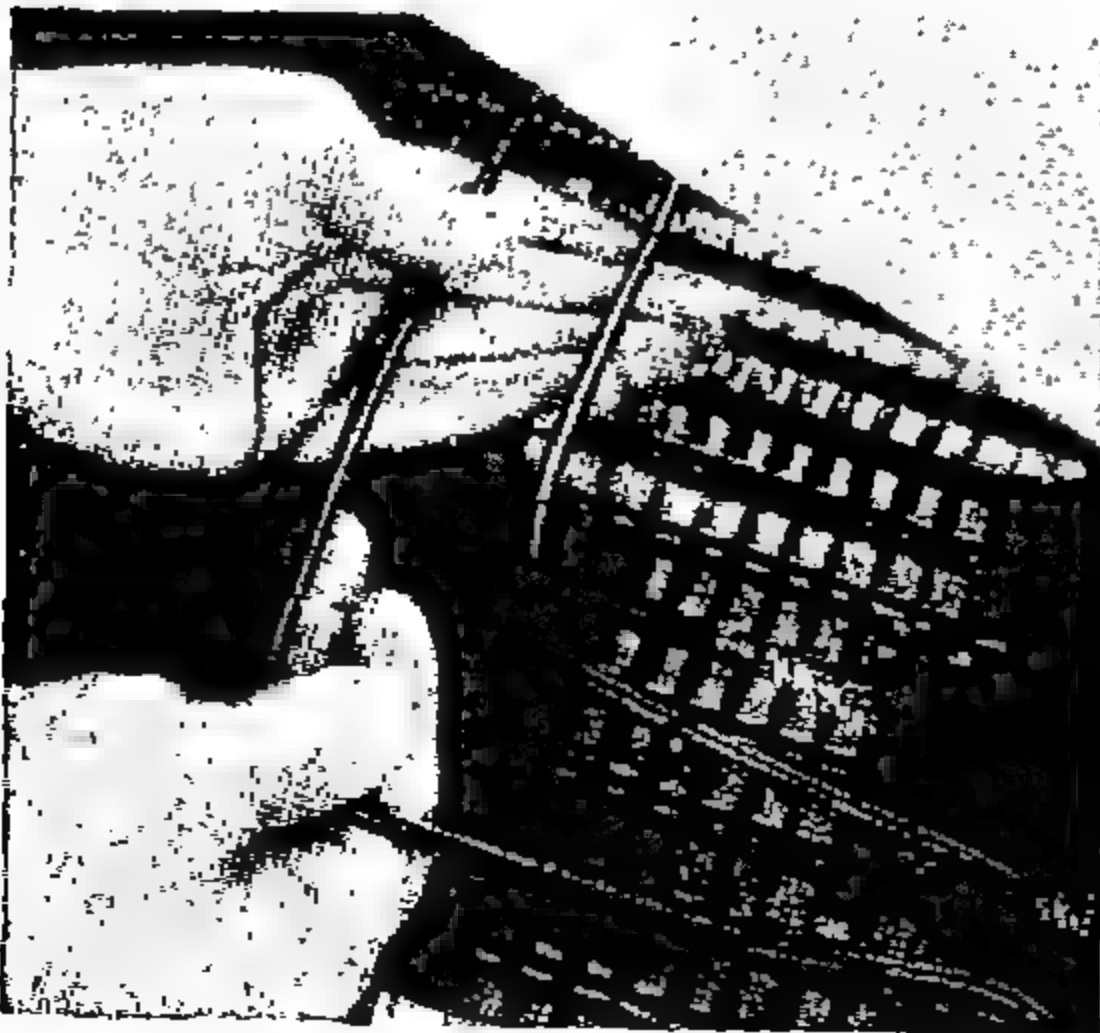
قد تصدر من الثلاجة أصوات غير عادية ولكن في كثير من الأحيان لا يكون ذلك بسبب وجود عيب أو عارض أساسى بها أو بأحد أجزائها ، وعند حدوث أى صوت يجب أولاً التأكد من أن الثلاجة موضوعة على أرضية مستوية تماماً ، ويتم ضبط أرجل قاعدتها إذا لزم الأمر كما هو مبين في الصورة رقم (٣ - ٧) ، ويجب أن نتأكد كذلك أن صواميل رباط كاوتشوك قواعد الضاغطة مربوطة جيداً كما هو مبين في الصورة رقم (٣ - ٨) . وهناك أيضاً حالات أخرى تجعل الثلاجة تحدث أصواتاً غير عادية وذلك كما يحدث عندما يكون وجهها الخلفى مرتكزاً على حائط بفرغ أو تكون موضوعة على أرضية ضعيفة .

رسم رقم (٣ - ٧)
طريقة ضبط أرجل الثلاجة



رسم رقم (٣ - ٨)
يجب أن نتأكد أن صواميل رباط
كاوتشوك قواعد الضاغط مربوطة
جيداً

هذا وكثيراً ما يحدث بالثلاجة صوت غير عادي بسبب اهتزاز مواسير



رسم رقم (٣ - ٩)
يجب إبعاد المواسير الموجودة بالثلاجة عن
بعضها بعناية حتى لا تكسر

مركب التبريد الموجودة بالثلاجة
واحتكاكها ببعضها أو مع
أجزاء قريبة منها وعند حدوث
مثل هذا العارض يجب إبعاد
هذه المواسير عن بعضها بعناية
كما هو مبين في الصورة رقم
(٣ - ٩) وذلك حتى لا تكسر
هذه المواسير أثناء استبدالها
أو إبعادها عن بعضها .

عوارض وأعطال دائرة التبريد وطرق الكشف عليها

سبق لنا أيضاً أن تكلمنا في الفصل الثاني من هذا الكتاب بالتفصيل عن معظم العوارض والأعطال التي قد تحدث بدائرة تبريد الثلاجة الكهربائية. وفي هذا الفصل سنشرح مرة أخرى هذا الموضوع بالاستعانة برسوم توضيحية مبسطة.

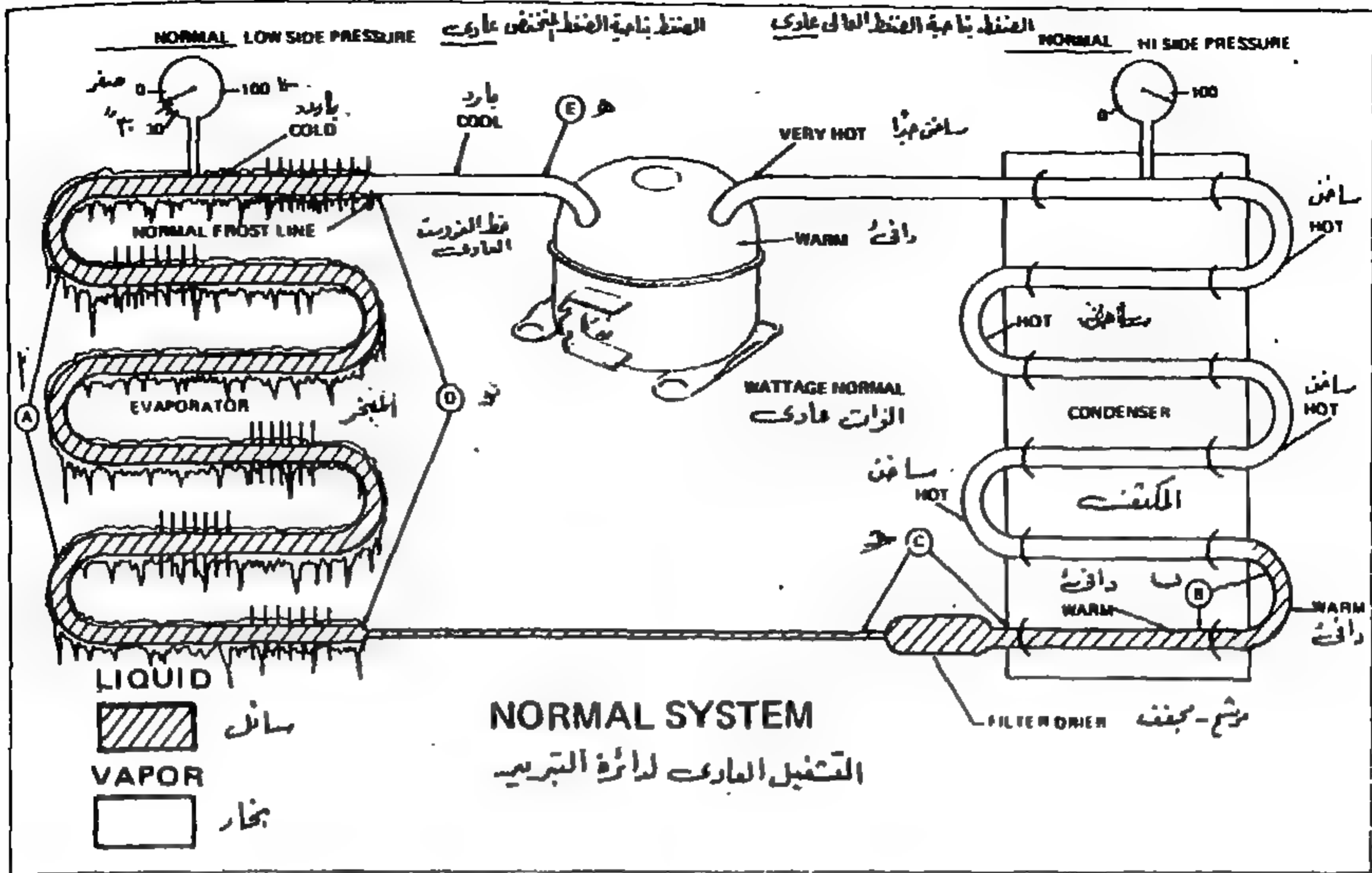
ويلزم التنويه هنا أننا عندما سنتكلم عن (المبخر) فإننا نكون نقصد بذلك (الفريزر) الموجود بالثلاجة.

خواص التشغيل العادية لدائرة التبريد

بالنسبة لدائرة التبريد التي تشتمل على ماسورة شعرية، فإنه يتواجد حوالى ثلثى كمية شحنة مركب التبريد الموجودة بداخلها بشكل سائل داخل المبخر أثناء دورة التبريد (عند حالات التشغيل المستقرة). ينظر (أ) في الرسم رقم (٣ - ١٠).

وتكون الماسورتان أو الماسورة الموجودة أسفل المكثف تحتوى على سائل مركب تبريد بضغط عالى، وتحتاج إلى وجود إتران (Balance) بالمكثف لحدوث التكاثف. تنظر (ب) في الرسم رقم (٣ - ١٠).

ويجب أن تكون درجة الحرارة عند مخرج المصفى أو المجفف المركب بالدائرة هى نفس درجة الحرارة عند مخرج المكثف (في حدود ٢°ف تقريباً). تنظر (جـ) في الرسم رقم (٣ - ١٠).



رسم رقم (٣ - ١٠).

وفي الظروف العادية وعندما تكون درجة حرارة الغرفة 70°F (21.1°C) أو أعلى، فإن درجة حرارة المبخر عند مدخله ومخرجه يجب أن تكون في حدود 5°F (2.78°C) بين هاتين النقطتين عند لحظة الفصل (Cut Off). تنظر (د) في الرسم رقم (٣ - ١٠).

وخلال دورة الوقوف (Off Cycle) تتعادل الضغوط بين كل من ناحيتي الضغط العالي والمنخفض من الدائرة.

وناحية الضغط العالي من الدائرة تشمل على اسطوانة الضاغط، والمكثف، والمجفف، والماسورة الشعرية (الضاغط الترددية فقط).

وخلال الفترة ما بين الـ ٣٠ و ٦٠ ثانية الأولى من دورة التبريد قد يظهر الفروست لحظة فقط على خط السحب بالقرب من الضاغط. تنظر (هـ) في الرسم رقم (٣ - ١٠).

خواص التشغيل غير العادية لدائرة التبريد

لفحص وخدمة دائرة التبريد المحكمة القفل بطريقة صحيحة نحتاج إلى استعمال أجهزة خاصة وإعطاء بعض الوقت لإجراء ذلك. هذا ويجب ألا ندخل في الدائرة إلا بعد التأكد من أن العارض موجود فعلا بهذه الدائرة المحكمة القفل (Sealed System).

هذا والأسباب الثلاثة الرئيسية التي تؤدي إلى حدوث تلف بالدائرة المحكمة القفل هي:

١ - العوائق (Restrictions).

(١) عائق جزئي (Partial Restriction).

(ب) عائق كلي (Complete Restriction).

٢ - شحنة مركب التبريد غير صحيحة.

(١) شحنة ناقصة (Under Charge).

(ب) شحنة أزيد من اللازم (Over Charge).

٣ - تلف الضاغط.

(١) حدوث قفش أو زرجنة (Stuck) بالضاغط.

(ب) تلف ملفات محرك الضاغط.

(ج) الضاغط لا يعطي الكفاءة المطلوبة.

(١) العائق الجزئي:

إن معظم العوائق تحدث بالمجفف (المصفي) أو عند مدخل الماسورة الشعرية. وذلك يؤدي إلى تحديد (إعاقة) كمية سائل التبريد التي تدخل المبخر، ويتوقف ذلك على شدة العائق.

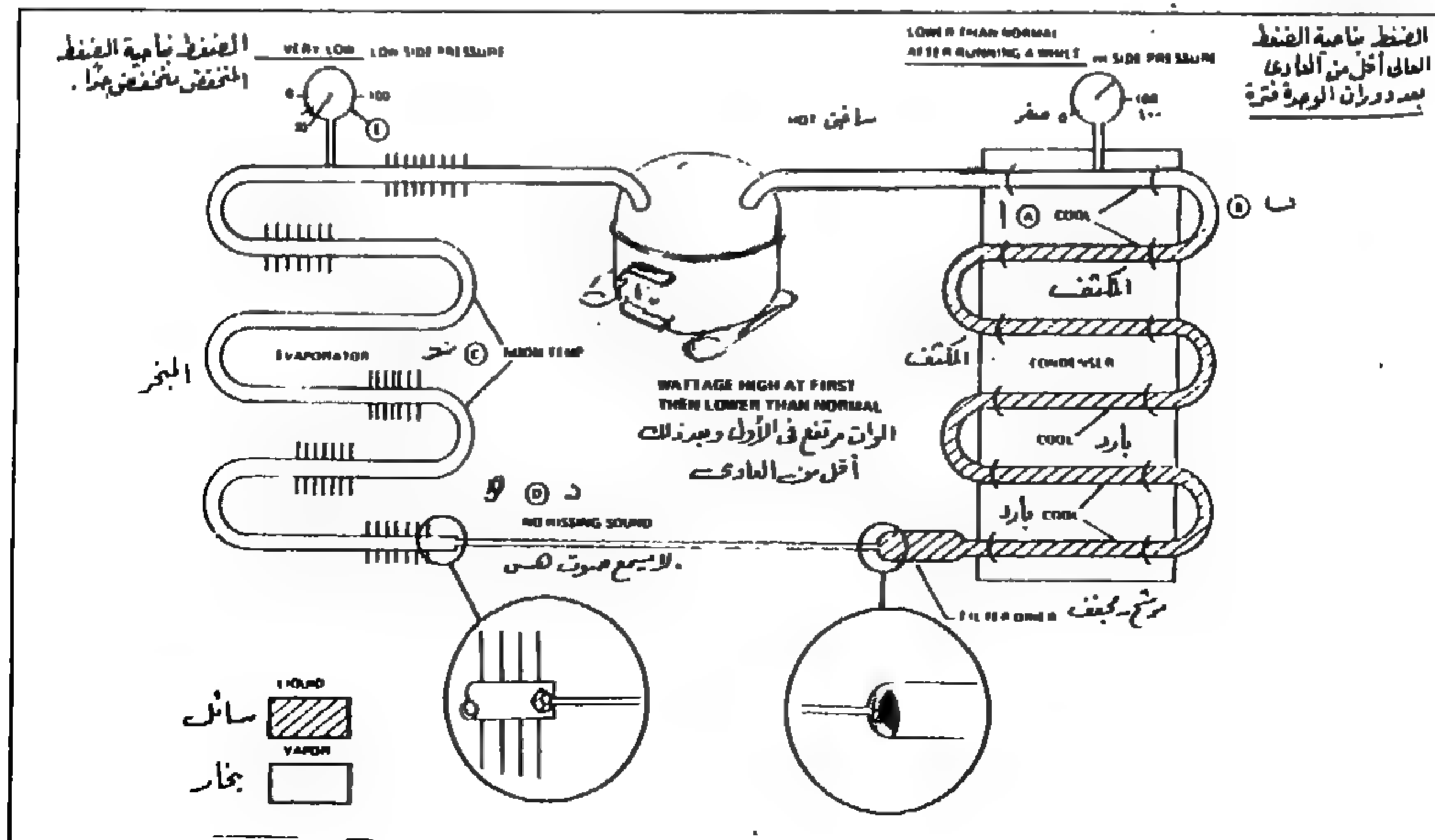
ويكون هناك فرق كبير في درجة الحرارة بين مدخل ومخرج المبخر في حالة وجود عائق جزئي. تنظر (ب) في الرسم رقم (٣ - ١١).

هذا ولا يحدث تعادل في الضغط بالسرعة العادية في حالة تواجد عائق جزئي بالدائرة، نظراً لوجود إعاقة لسريان مركب التبريد. ويكون الوات الذي يسحبه محرك الضاغط المركب بالدائرة في هذه الحالة أقل من العادة.

وتسجل ناحية الضغط المنخفض من الدائرة قراءة تفريغ (فاكم). وكلما كان العائق أكثر شدة تكون قراءة هذا التفريغ أكبر. ويكون الضغط بناحية الضغط العالي من الدائرة أعلى من المقرر.

(ب) العائق الكامل:

في حالة وجود عائق كامل بالدائرة يمتلئ المكثف بسائل مركب التبريد ويصبح بارداً، نظراً لأن الضاغط في هذه الحالة لا يقوم بأى عمل. تنظر (١) في الرسم رقم (٣ - ١٢).



ولا يتكون فروست على سطح مواسير المبخـر، وتكون درجة حرارة كافة سطح المبخـر عند نفس درجة حرارة الغرفة. ولا يُسمع سريان مركب التبريد عند مدخل المبخـر.

ويكون الوات الذى يسحبه الضاغط أكثر من العادة لمدة بضع دقائق، وبعد ذلك يهبط إلى أقل من العادة ويظل ثابتا بعد ذلك. إن تواجد رطوبة داخل دائرة التبريد بسبب عدم إجراء تفريغ جيد للدائرة تحدث عائقا كاملا نتيجة لتكون ثلج عند مخرج الماسورة الشعرية عند المبخـر. وفي حالة تواجد شك في حدوث هذا العارض، فإنه يمكن تسخين مدخل المبخـر لإذابة هذا الثلج. ينظر (د) في الرسم رقم (٣ - ١٢).

وعند إذابة هذا الثلج يمكن سماع صوت انطلاق سائل مركب التبريد داخل المبخـر، وبالإضافة إلى ذلك يبتدئ حدوث التبريد عند المبخـر.

وينتج عن وجود عائق كامل بالدائرة قراءة تفريغ (فاكم) منخفض جدا بناحية الضغط المنخفض، وقراءة ضغط أقل من العادة بناحية الضغط العالي، وذلك بعد مرور بضع دقائق من دوران الضاغط.

(ح) شحنة مركب التبريد غير صحيحة:

إن نقص شحنة مركب التبريد تؤثر على المبخـر بنفس الطريقة التى يؤثر بها عليه العائق الجزئى، حيث يظهر فروست جزئى على المبخـر بسبب كمية سائل مركب التبريد المحدودة التى تصل إليه، وكذلك يمكن سماع صوت هس (Hissing) عند مدخل المبخـر. تنظر (ب) في الرسم رقم (٣ - ١٣).

الاختبار البديل

نظرا لتشابه عوارض التنفيس (التسرب Leak) والعائق الجزئى يكون من الصعب فى كثير من الأحيان تحديد أى من هذه العوارض موجود بالدائرة. ونقدم فيما يلى الاختبار البديل كطريقة لتحديد ما إذا كان العارض الموجود بدائرة التبريد المحكمة القفل هو تنفيس أو عائق جزئى.

١ - وعندما يكون هناك شك فى احتمال وجود تنفيس أو عائق، قم بفحص الضغط بناحية الضغط المنخفض من الدائرة وذلك أثناء دوران الضاغط. فإذا كان مقدار الضغط بناحية الضغط المنخفض صفرا أو أعلى لا تقم باختبار وجود تنفيس أو عائق، ويجب البحث عن الاحتمالات الأخرى المؤدية إلى العارض الموجود بدائرة التبريد. فإذا كان الضغط تفريغ (فاكم) ننتقل إلى إجراء الخطوة رقم (٢).

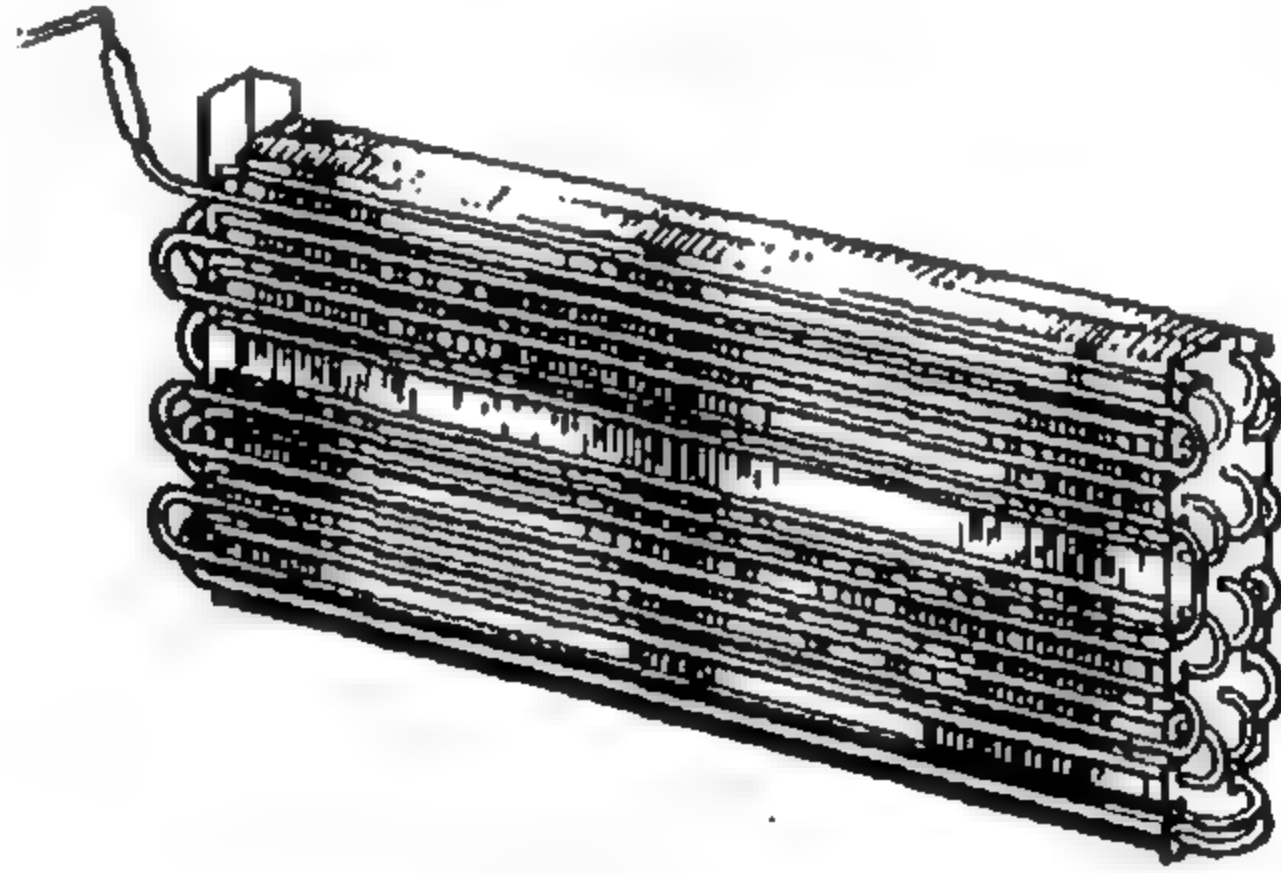
٢ - إذا كان الضغط بناحية الضغط المنخفض من الدائرة تفريغ (فاكم) أثناء دوران الضاغط، تفحص مروحة المبخّر (إذا كان مبخّر الثلجة يشتمل على مروحة) - إذا كانت تعمل بحالة جيدة. فإذا كانت هذه المروحة لا تعمل، فإن الحمل الحرارى فى هذه الحالة يُرفع من المبخّر. ورفع هذا الحمل الحرارى من المبخّر يجعل الضغط بناحية الضغط المنخفض من الدائرة يهبط إلى تفريغ (فاكم). وعندما تكون مروحة المبخّر تعمل بطريقة عادية ننتقل إلى إجراء الخطوة رقم (٣).

٣ - قم بفحص إذا كانت عملية إذابة الفروست (الديفروست) لا تعمل. فإذا كانت هذه العملية تالفة وتجعل المبخّر يصبح مغطى بطبقة

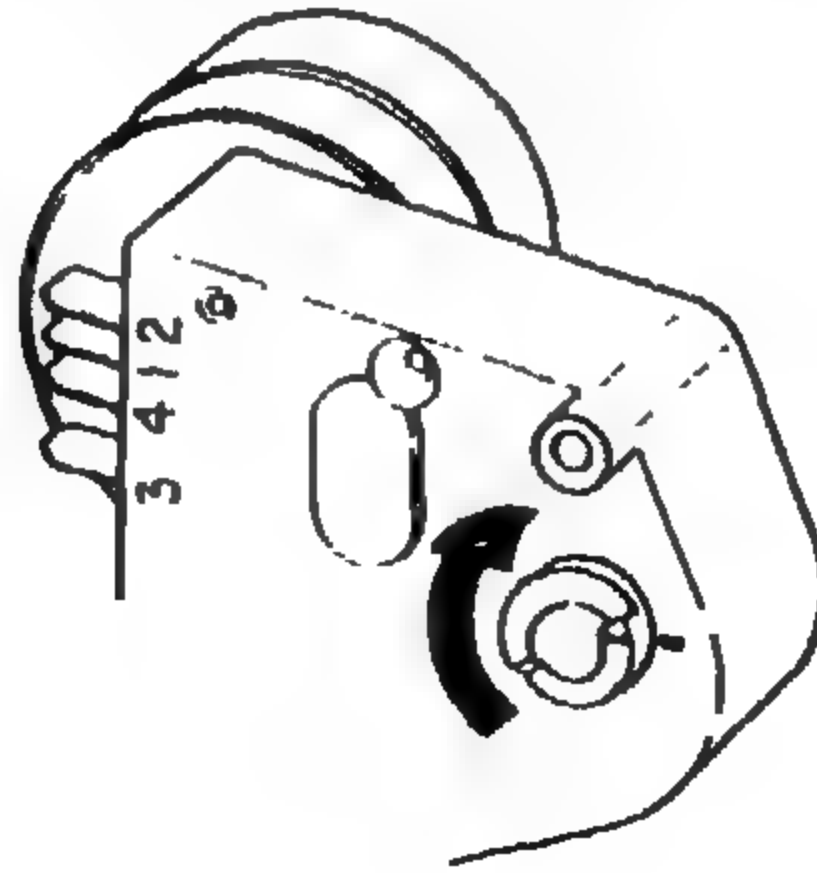
كثيفة من الفروست أو الثلج، فإن ذلك يؤدي إلى تخفيض الحمل الحرارى الواقع على المبخر، ويجعل الضغط بناحية الضغط المنخفض من الدائرة يهبط إلى تفريغ (فاكم). ويلزم فى هذه الحالة علاج عملية الديفروست. ينظر الرسم رقم (٣ - ١٤).

وعندما تكون عملية الديفروست ليست هى المسببة للعارض الموجود بالدائرة، ننتقل إلى إجراء الخطوة رقم (٤).

٤ - قم بفحص الضبط غير العادى بين درجة الحرارة الخارجية المنخفضة وضبط المنظم (الترموستات) العالى الذى يمكنه اعتقاده أنه المسبب لهبوط الضغط بناحية الضغط المنخفض من الدائرة إلى تفريغ



المبخر لا يجب أن يكون مغطى بطبقة كثيفة من الفروست



قم بتشغيل دورة الديفروست مدة كافية للتحقق للتأكد من أن المسخنات تغذى بالتيار الكهربائى

(فاكم) بسيط. ينظر الرسم رقم (٣ - ١٥).

فإذا تواجدت هذه الحالة، يلزم تصحيحها ولفت انتباه من يستعمل
الثلاجة لضبط المنظم (الترموستات).

٥ - في حالة عدم تواجد أحد العوارض السابق ذكرها، ووجد أن
الضغط بناحية الضغط المنخفض من الدائرة تفريغ (فاكم) ننتقل إلى
إجراء الخطوة رقم (٦).

٦ - قم بتنظيف الجزء من المواسير الخارج من المكثف والمتصل
بمدخل المجفف (برفع جميع طلاء هذا الجزء).

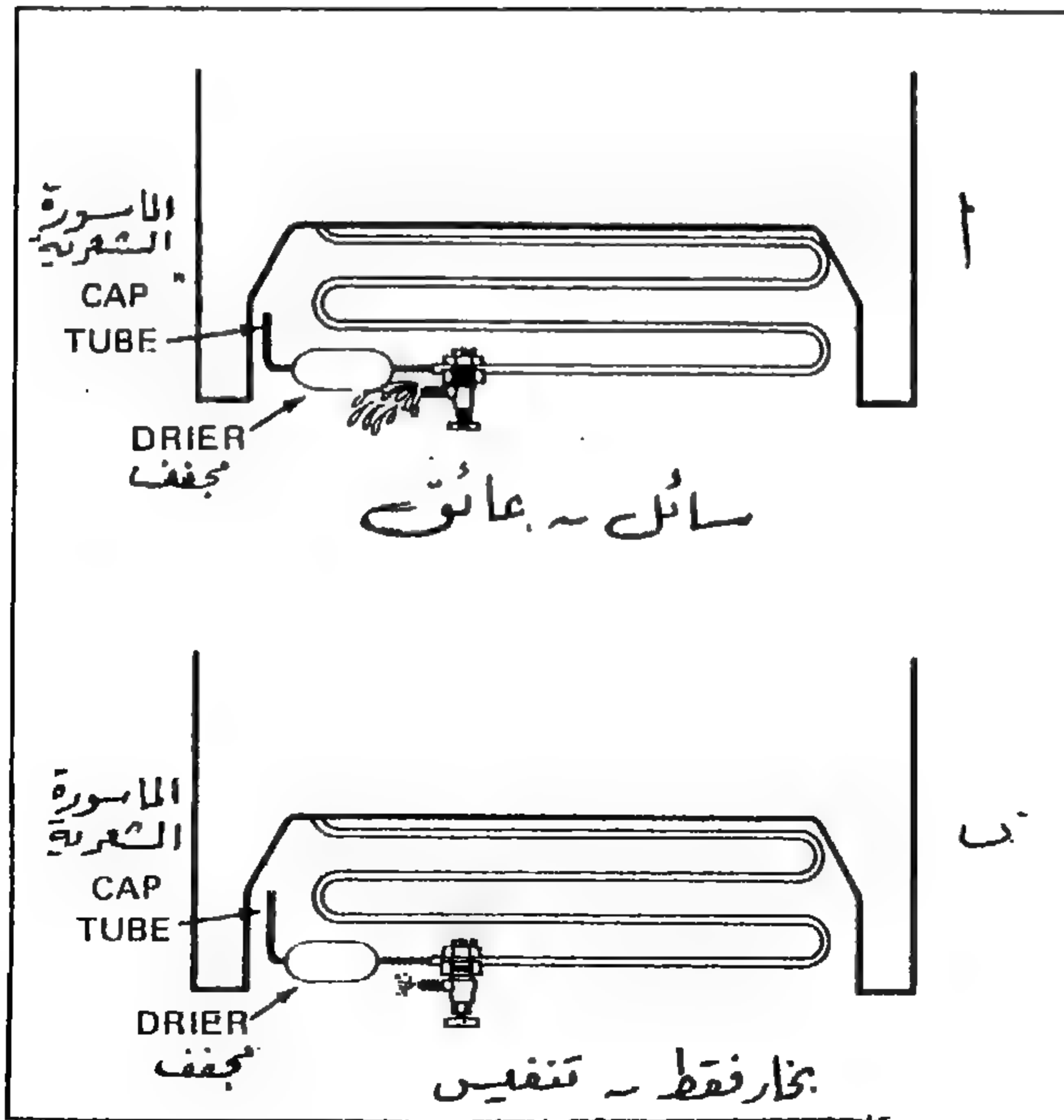
قم بتركيب بلف ثاقب (Tap-a-Line valve)، وقم بعمل ثقب بالجزء
من الماسورة القريب من المجفف. (لا يترك البلف مقفولا). ضع خرقة
من القماش فوق البلف الثاقب، وقم بفتح البلف. قم بملاحظة إذا كان
مركب التبريد الذي يخرج من البلف على هيئة سائل أو بخار.
إذا كان سائل هو الذي يخرج كما هو مبين بالرسم



رقم (٣ - ١١٦)، يكون العارض الموجود بالدائرة هو عائقا. قم باستبدال المجفف لعلاج هذا العائق.

إذا كان بخار فقط هو الذى يخرج كما هو مبين بالرسم رقم (٣ - ١٦ ب) يكون العارض الموجود بالدائرة هو تنفيس (تسرب) مركب التبريد. ويلزم فى هذه الحالة إيجاد مكان التنفيس ومعالجته. ثم بضغط (Pressurize) الدائرة، وقم بفحص جميع وصلات المواسير. وبعد تحديد مكان التنفيس ومعالجته، قم باستبدال المجفف ورفع البلف الثاقب.

هذا ويجب عدم ترك هذا البلف بتاتا بصفة دائمة فى دائرة التبريد المحكمة القفل.

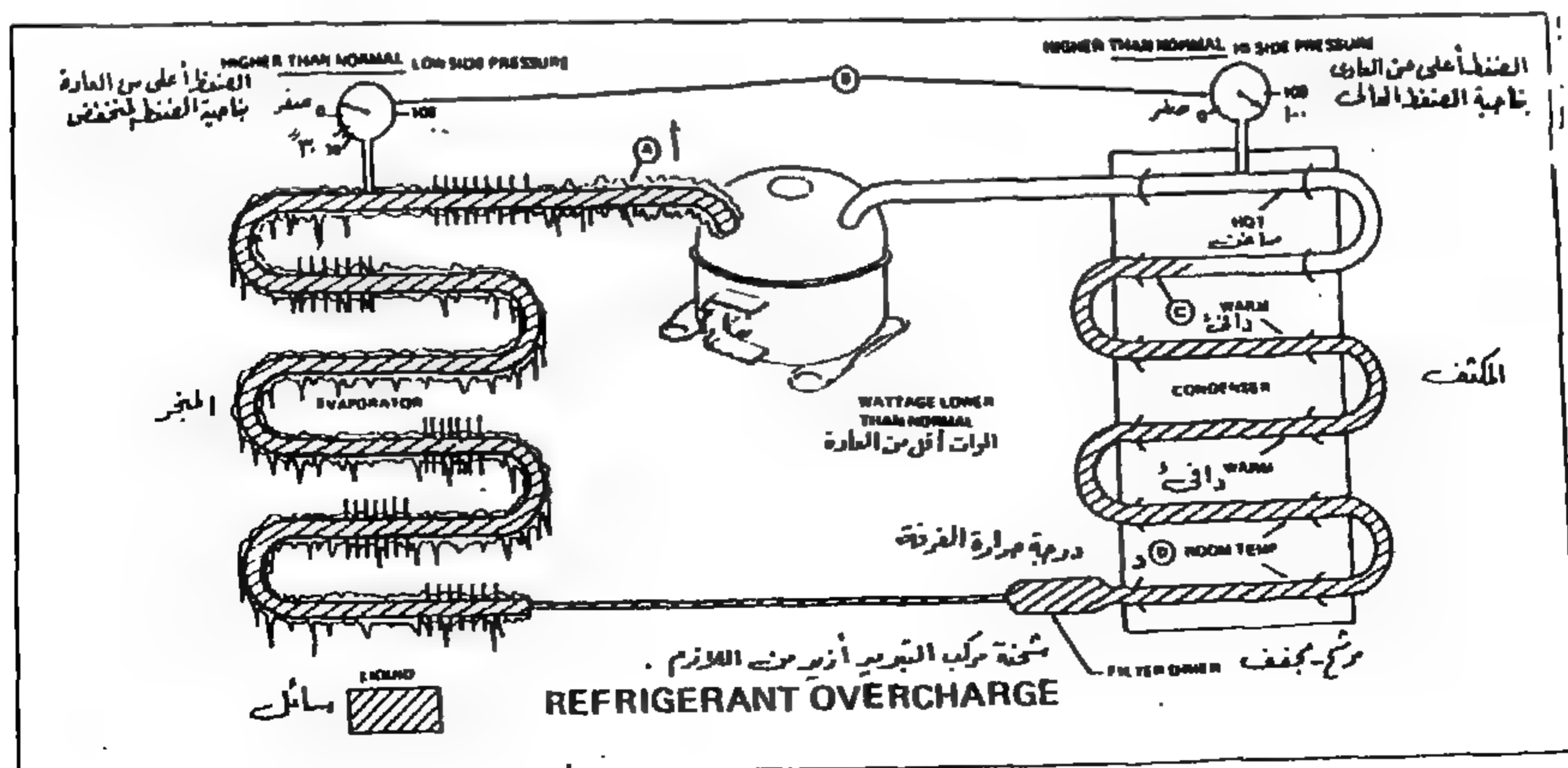


(د) شحنة مركب التبريد أزيد من اللازم:

هام:

إذا كانت دائرة التبريد تعمل دائماً بحالة جيدة، فإنه من غير المحتمل وجود شحنة مركب تبريد بداخلها أزيد من اللازم، ما لم يكن قد أعيد شحنها أو أضيفت إليها كمية أخرى من مركب التبريد.

إن وجود شحنة مركب تبريد أزيد من اللازم (Over Charge) أو وجود كمية كبيرة جدا من مركب التبريد داخل دائرة التبريد المحكمة القفل ينتج عنها امتلاء (فيضان) المبخر بسائل مركب التبريد (Flooding of the evaporator)، ورجوعه خلال خط السحب إلى الضاغط، مؤديا إلى تغطية خط السحب بطبقة كثيفة من الفروست (تتوقف على شدة الزيادة في مقدار الشحنة). وعندما يذوب هذا الفروست الموجود على خط السحب فإنه يتساقط على هيئة قطرات ماء فوق الأرضية الموضوع فوقها الثلاجة. ينظر (١) في الرسم رقم (٣ - ١٧).



رسم رقم (۳ - ۱۷).

ويكون الوات الذى يسحبه محرك الضاغط أقل من العادة.
والضغط بناحية الضغط المنخفض من دائرة التبريد يكون أعلى من العادة.

والضغط بناحية الضغط العالى من الدائرة يكون أعلى من العادة.
ومستوى سائل مركب التبريد الموجود بالمكثف يكون أعلى من العادة، ولذلك يكون مخرج المكثف أبرد من العادة.

هام:

إذا كانت دائرة التبريد تعمل بطريقة جيدة، ولم يكن قد أجرى لها أية إصلاحات، أو أضيف إليها مركب تبريد، فإنه من غير المحتمل أن تكون مشحونة بكمية أزيد من اللازم من مركب التبريد.

وفى هذه الحالة يلزم فحص المبدل الحرارى لاحتفال وجود انفصال به. إن خط السحب والماسورة الشعرية يتم لحامهما مع بعضهما ليكونا المبدل الحرارى. فإذا حدث انفصال بينهما فإن الحرارة لا تنتقل من الماسورة الشعرية إلى خط السحب. وقد يتكون فروست على خط السحب مسببا أيضا تساقط قطرات ماء فوق الأرضية الموضوع عليها الثلاجة.

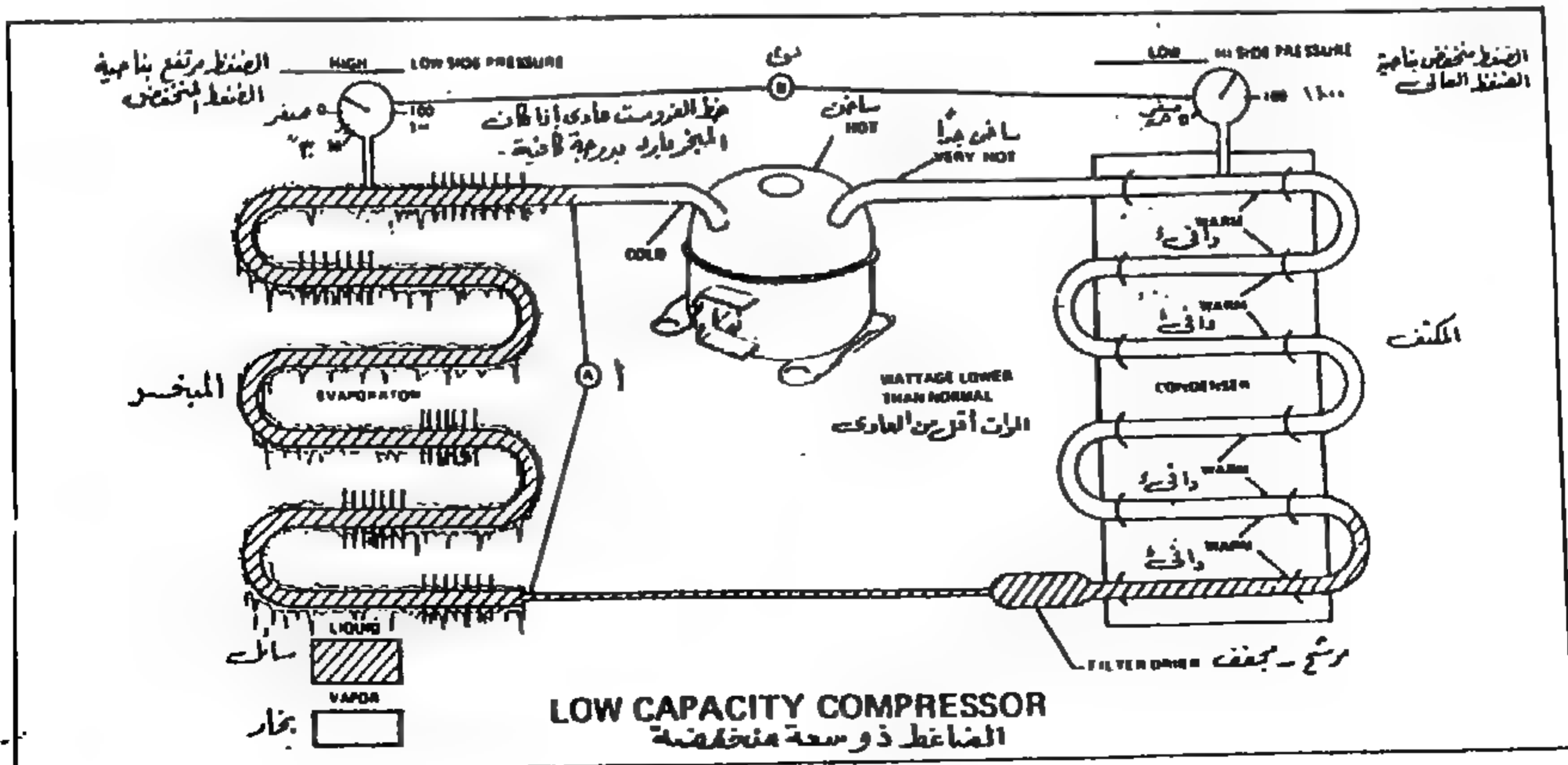
ويكون الضغط بناحية الضغط المنخفض من دائرة التبريد مرتفعا قليلا عن العادة.

وعند حدوث هذه الحالة، فإنه يلزم علاجها حتى تعمل دائرة التبريد بطريقة جيدة.

(هـ) كفاءة الضاغط غير جيدة:

عندما يكون الضاغط ذا كفاءة غير جيدة (Inefficient)، فإن ذلك يدل على أن هذا الضاغط غير قادر على إحداث ضغط الطرد المطلوب لمركب التبريد لزيادة درجة حرارته بمقدار كاف، وبذلك لا تطرد الحرارة من عند المكثف. ونتيجة لذلك لا تكون درجة حرارة كل من سائل وغاز مركب التبريد مناسبة. وينخفض سريان مركب التبريد خلال الدائرة نظرا لانخفاض فرق الضغط عند الضاغط. وتبعاً لذلك لا يمكن لدائرة التبريد، أو تجد صعوبة في الوصول إلى درجة حرارة فصل (Cut-out temperature) منظم درجة الحرارة (الترموستات).

والضاغط الذي ليس له كفاءة جيدة (يتوقف ذلك على شدتها) يمكنه أن يحرك مركب التبريد في الدائرة بمقدار كاف لتكوين فروست كامل فوق المبخر (الفريزر). ومع ذلك تكون درجة هذا المبخر مرتفعة جداً (نظراً لارتفاع الضغط بناحية الضغط المنخفض من الدائرة).



ويكون الفروست الذى يتكون على سطح المبخـر فى هذه الحالة هشا (Snowy) أو طريا.

ينظر (١) فى الرسم رقم (٣ - ١٨).

وعندما تكون كفاءة الضاغط منخفضة بدرجة كبيرة، فإنه لا يمكنه أن يحرك مركب التبريد داخل الدائرة بدرجة كافية لتكوين فروست على المبخـر (الفريزر). وتكون درجة حرارة سطح المبخـر فى هذه الحالة باردة قليلا أو يتكون ماء متكاثف (Condensation) فقط وليس فروست.

ويكون الضغط بناحية الضغط المنخفض من دائرة التبريد أعلى من العادة (يتوقف على شدة الحالة)، والضغط بتاحية الضغط العالى من الدائرة أقل من العادة.

ينظر (ب) فى الرسم رقم (٣ - ١٨).

ويكون غلاف جسم الضاغط أسخن من العادة، ويستمر الضاغط فى الدوران ولا يتوقف خلال فترات التوقف والدوران (Non-Cycling).

ويكون الـوات المسحوب أقل من العادة.

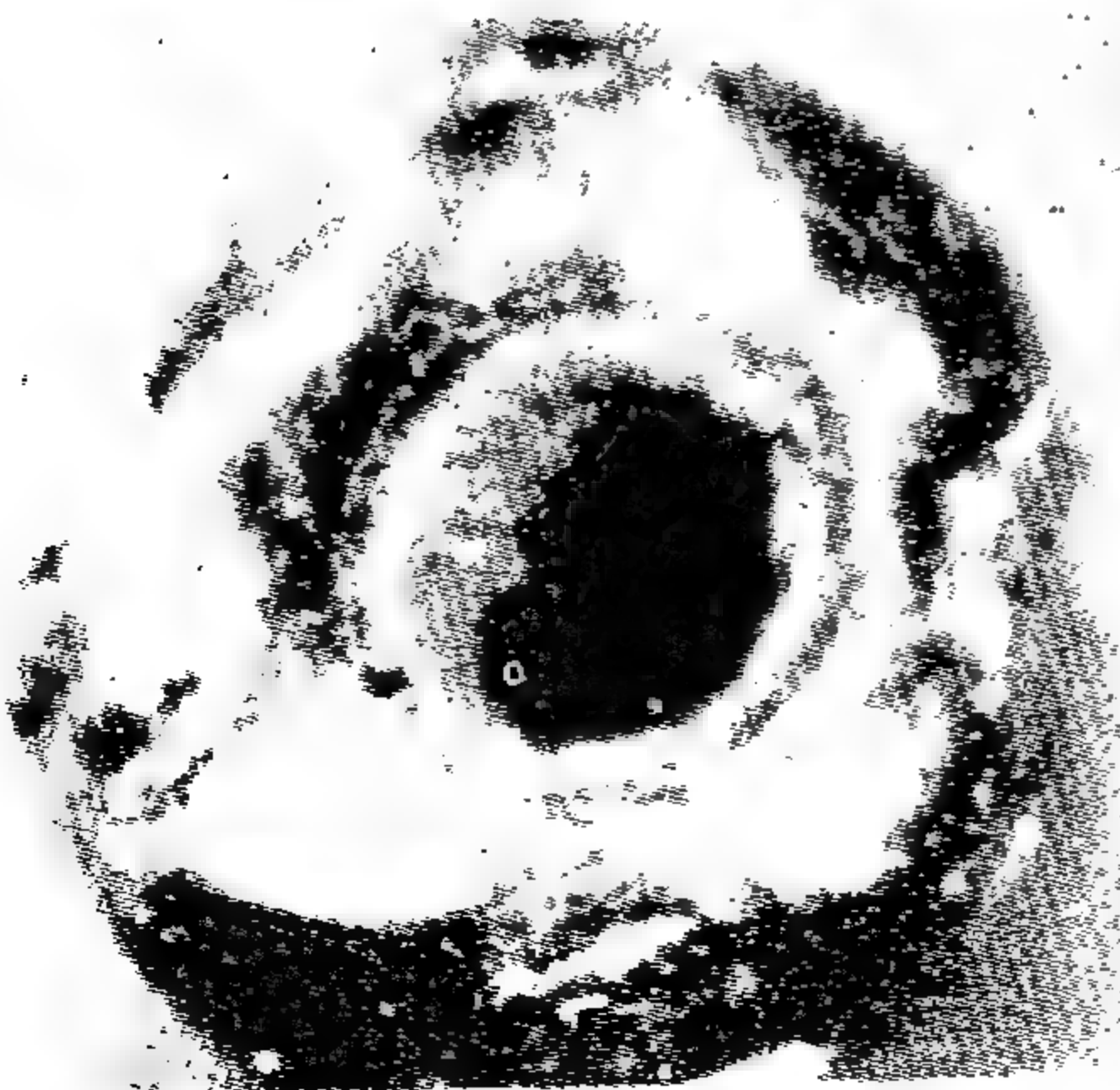
والمكثف يكون أبـرد من العادة.

إبطال استعمال المجففات التي تحتوي على مادة التجفيف «مولكيولرسيف»
في دوائر تبريد التلاجات الكهربائية :

لقد ثبت من الناحية العملية أخيراً أن مادة التجفيف «مولكيولرسيف»
«Molecular Seive» طراز MS 4 a - XH 2 التي تنتجها شركة يونيون كاربيد
والتي تستعمل في مجففات دوائر تبريد التلاجات الكهربائية لا تتحمل التأثيرات
الميكانيكية التي تحدث عادة في دائرة تبريد هذه التلاجات، إذ لوحظ أنه بعد
مضي سنوات قليلة من عمل التلاجة يحدث غالباً سداً في الماسورة الشعرية
الموجودة بدائرة التبريد بسبب تآكل ذرات هذه المادة عند احتكاكها ببعضها.

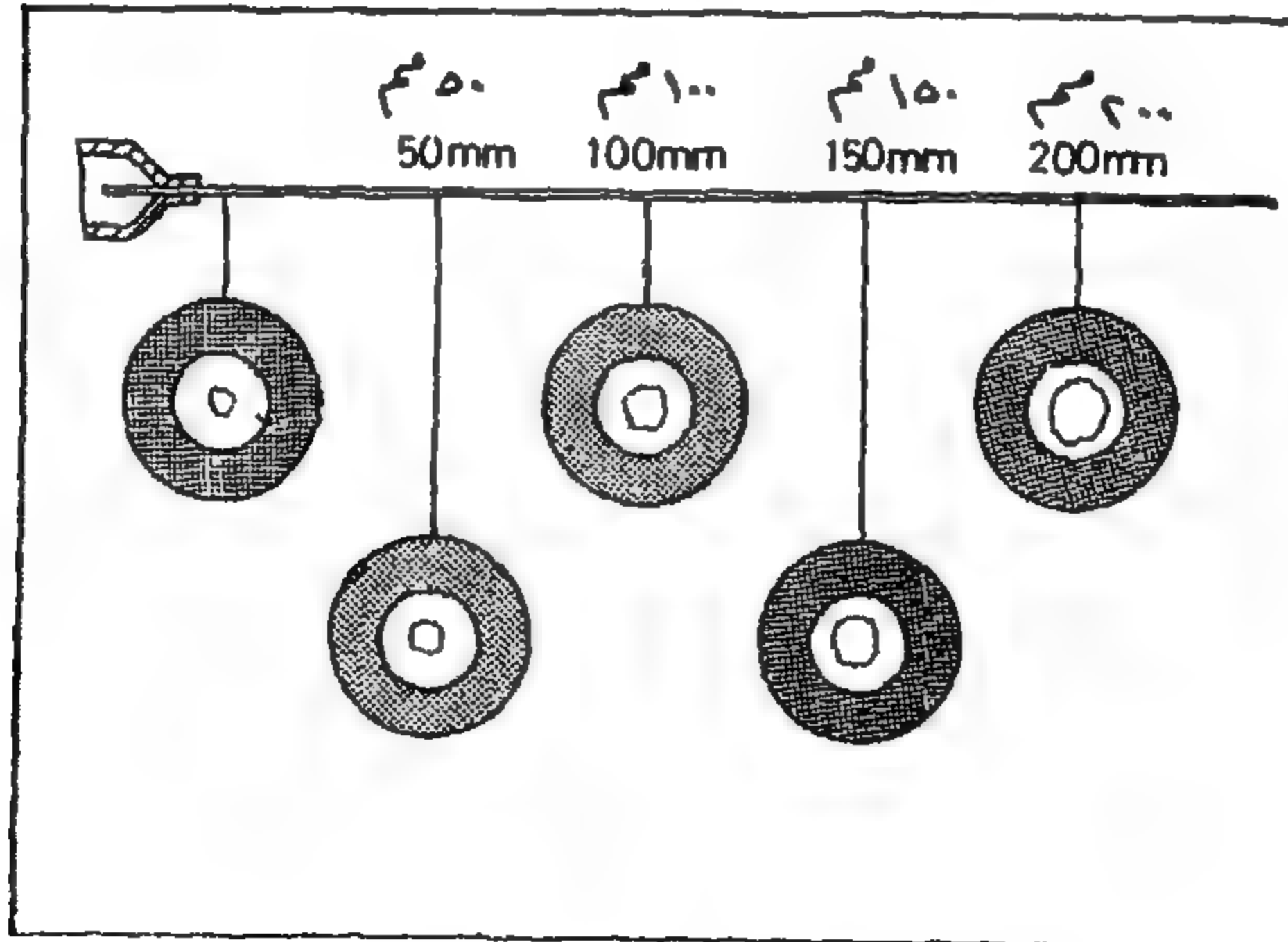


رسم رقم (٣-١٩) - الأشكال المختلفة
للسد الذي حدث فعلاً داخل الماسورة
الشعرية، بسبب تآكل ذرات مادة التجفيف
«مولكيولرسيف» واحتكاكها ببعضها.

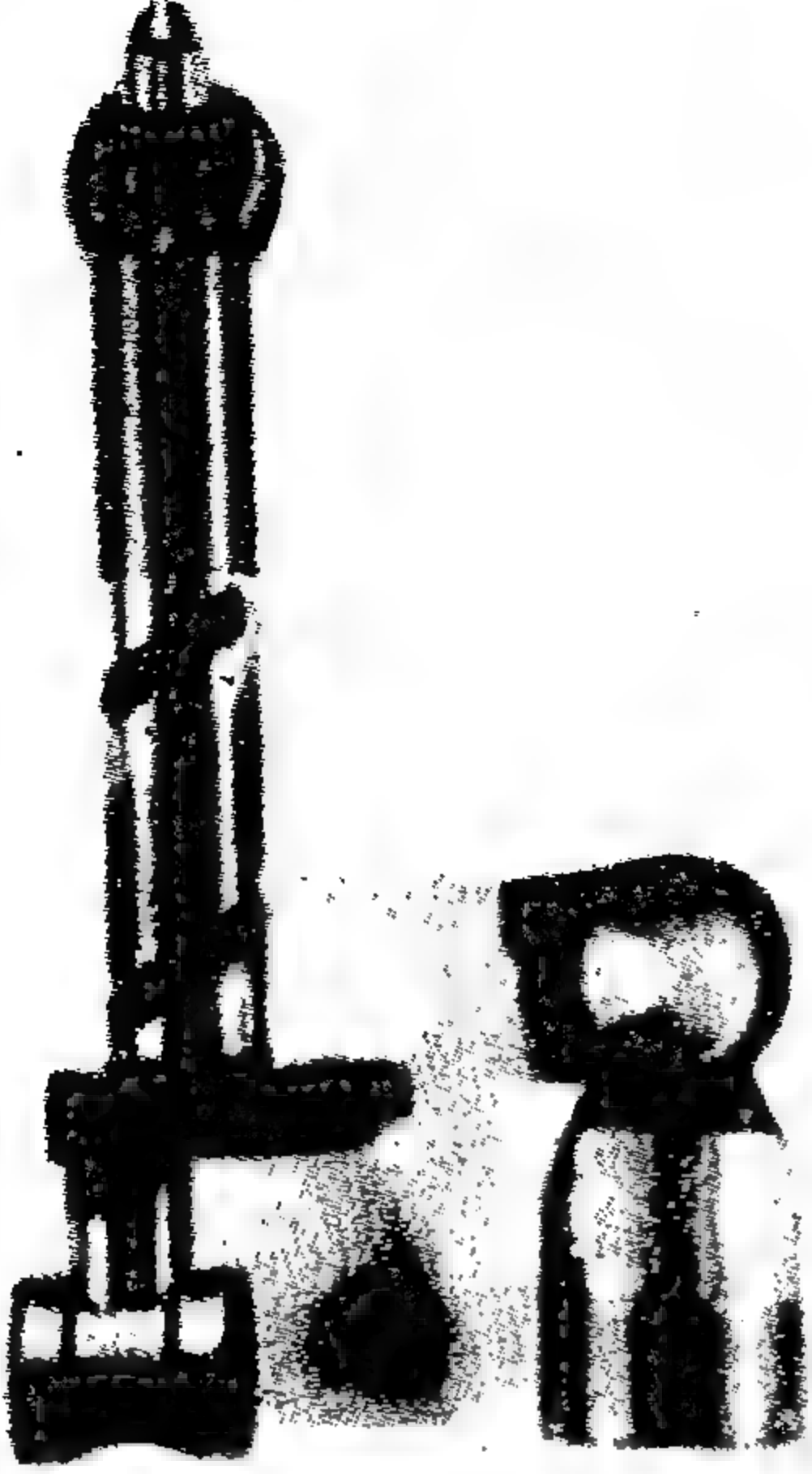


والرسم رقم (٣-١٩) يوضح الأشكال المختلفة لهذا السدد الذي قد حدث فعلاً بسبب ذلك في الماسورة الشعرية لبعض الثلاثجات التي كانت تعمل بحالة جيدة في أول الأمر . ولقد ثبت أيضاً أن هذا السدد عادة لا يحدث في نقطة واحدة فقط بالماسورة الشعرية ولكنه يمكن أن يمتد بطولها كما يوضحه الرسم رقم (٣-٢٠) .

وبالإضافة إلى حدوث هذا السدد بالماسورة الشعرية . فإنه يحدث أيضاً تلف بالضغوط المركب بالدائرة الموجود بها مجفف يحتوى على هذه المادة . ويكون هذا التلف بشكل تآكل شديد في الأجزاء المتحركة به بسبب الذرات الدقيقة لمادة التجفيف المذكورة التي تتحرك داخل الضاغط أثناء عملية التزييت . والرسم رقم (٣-٢١) يوضح لنا شكل هذا التآكل الذي قد حدث في أسطح حوامل بسم وعمود إدارة ضاغط ثلاجة بسبب تحرك ذرات هذه المادة أثناء عملية التزييت .



رسم رقم (٣-٢٠) - يوضح هذا الرسم كيف يمتد السدد بطول الماسورة الشعرية



رسم رقم (٣-٢١) - التآكل الذي قد
حدث في أسطح جوامل بستم وعمود إدارة
الضاغط، بسبب تحرك ذرات مادة التجفيف
«مولكيولر سيف» أثناء عملية التزيت.

وللأسباب السابقة يلزم مراعاة عدم تركيب مجفف يحتوى على هذه المادة
في دائرة تبريد التلاجة الكهربائية ، وذلك عند إعادة تركيب أى مجفف
بها . وكبدل هذه المادة يوصى الآن باستعمال المجففات التى تحتوى على أحد
مواد التجفيف الآتية التى قد ثبت نجاحها أخيراً للإستعمال فى هذا الغرض :

١ - زيوليث (Zeolith T 143) من إنتاج شركة بايرليفركوزن
بألمانيا الغربية .

٢ - مادة التجفيف طراز 574 من إنتاج شركة جريس للكيماويات
بالولايات المتحدة الأمريكية .

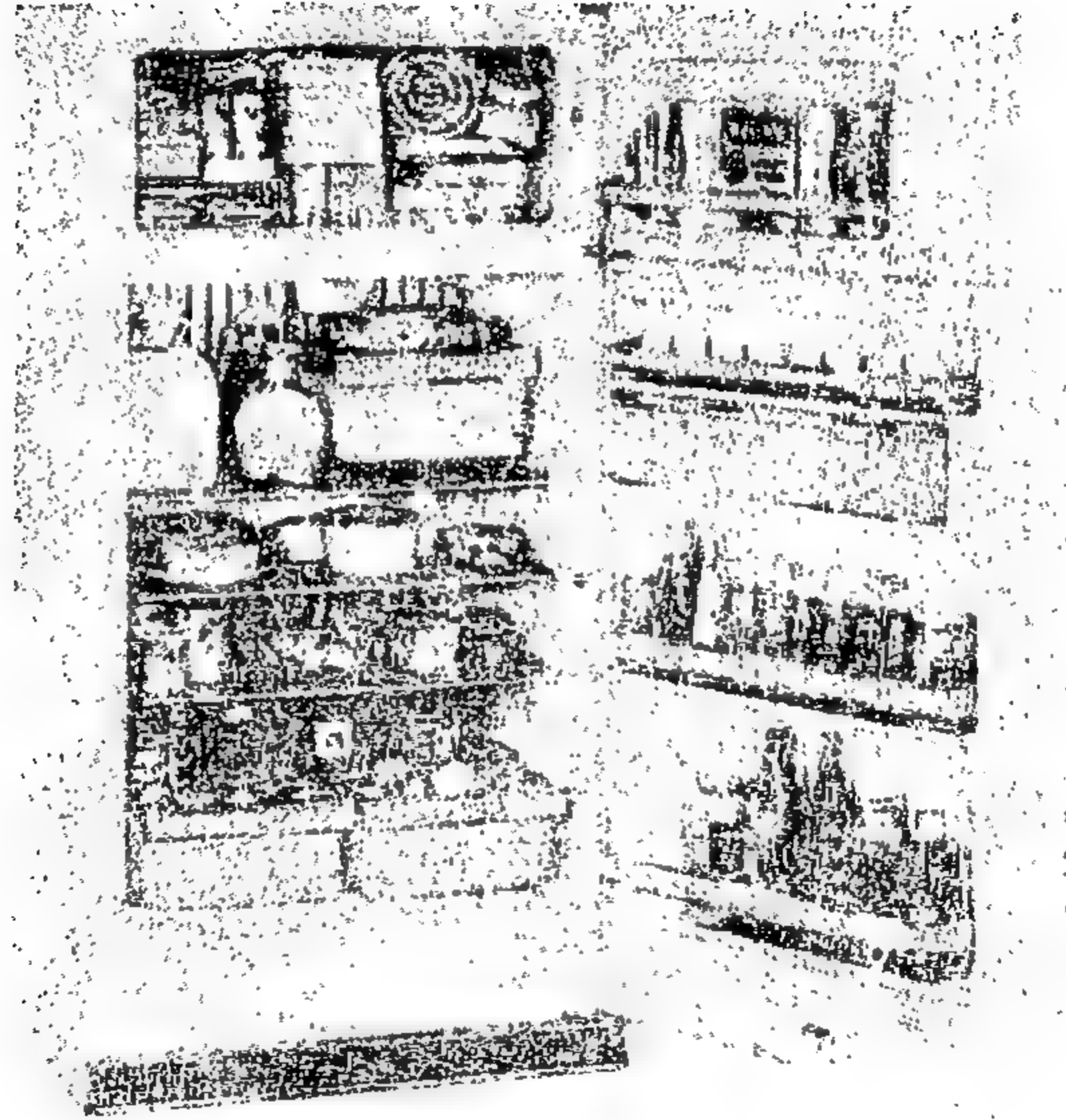
جدول يبين باختصار الأعطال المختلفة التي قد تحدث بالثلاجة
الكهربائية العادية وأسبابها وطرق علاجها

العلاج	السبب المحتمل	العارض
<p>— تأكد من أن التيار الواصل للبريزة هو من نوع التيار الذي تعمل به الثلاجة وذلك طبقاً لما هو وارد بلوحة البيانات المركبة بها والتي تبين نوع هذا التيار .</p>	لا يصل تيار إلى محرك الضاغط	<p>١ — وحدة التبريد لا تعمل — الضاغط لا يمكنه البدء في الدوران</p>
<p>— افحص مصهرات (أكباس) الدائرة الكهربائية الخاصة بالثلاجة (وكذلك افحص سبب احتراق هذه المصهرات) .</p> <p>— قم بتوصيل محرك الضاغط مباشرة بتيار خارجي — فإذا دار فإن العيب يكون في توصيلات كابينة الثلاجة أو في الترموستات</p> <p>— افحص الترموستات . (قم بعمل قصر على طرفي السلكين الموصلين به بواسطة قطعة من السلك) .</p> <p>— الأسلاك الموصلة بالريلاي أو بمحرك الضاغط محلولة أو مقطوعة لذلك يجب فحص جودة توصيلها .</p>		
يغير الريلاي بآخر جديد ويفحص عمل وحدة التبريد بعد ذلك	الريلاي تالف	
تختبر جودة توصيل هذه الملفات بين أطراف ملفات محرك الضاغط	وجود «فتح» في ملفات دوران محرك الضاغط .	
تختبر جودة التوصيل بين قطع توصيل «كونتاكت» قاطع الوقاية من زيادة حمل محرك الضاغط .	وجود «فتح» بين قطع توصيل «كونتاكت» قاطع الوقاية من زيادة حمل محرك الضاغط	
عندما تكون وحدة التبريد سليمة ، قم بقياس ضغط «فولت» التيار الواصل للثلاجة ، وافحص أسلاك المنزل إذ يجب أن تكون من مقاس مناسب ، وتأكد كذلك من أن الثلاجة موضوعة	ضغط «فولت» الخط منخفض ، أو ضغط الخط مرتفع ، أو الثلاجة موضوعة في	<p>٢ — قاطع الوقاية من زيادة حمل محرك الضاغط يفصل عند بدء دوران محرك الضاغط</p>

العارض	السبب المحتمل	العلاج
(وتدور وتقف وحدة التبريد فترات قصيرة بسبب فصل القاطع)	مكان درجة حرارته مرتفعة ولا توجد تهوية كافية به	في مكان به تهوية كافية - هذا ويجب أن يكون ضغط «فولت» التيار الواصل للثلاجة في حدود $\pm 10\%$ من الضغط المذكور على لوحة بيانات الثلاجة - ويجب أن نسمح بمرور وقت كاف لحدوث تعادل في الضغط بين ناحيتي دائرة التبريد ذات الضغط العالي والمنخفض ولهذا يجب أن نتظر حوالي ٦ دقائق لإعادة تشغيل وحدة التبريد - ويجب التأكد كذلك من وجود حركة هواء كافية حول وخلال مكثف وحدة التبريد .
	الريلاي تالف	يغير الريلاي بآخر جديد ويفحص عمل وحدة التبريد بعد ذلك .
	لا يصل تيار للملفات تقويم محرك الضاغط	- الأسلاك الموصلة بالريلاي أو بأطراف محرك الضاغط محلولة أو مقطوعة . - يوجد « فتح » في دائرة ملفات تقويم المحرك .
	يصل تيار بصفة مستمرة لملفات تقويم محرك الضاغط	الريلاي تالف ويغير بآخر جديد ويفحص عمل وحدة التبريد بعد ذلك
	وجود زرجنة «قفش» بالضاغط	توصل مباشرة أطراف محرك الضاغط لفترة لحظة قصيرة جداً بتيار ضغطه ٢٢٠ فولتاً (إذا كان محرك الضاغط يعمل بتيار ١١٠ فولت) ، ٤٤٠ فولتاً (إذا كان محرك الضاغط يعمل بتيار ٢٢٠ فولتاً) . هذا ويجب ألا تزيد مدة هذا التوصيل على ثانيتين حتى لا تحرق ملفات المحرك - فإذا دار الضاغط يعاد توصيل أطرافه بأسلاكه الأصلية، وتفحص عمل وحدة التبريد بعد ذلك.
٣ - وحدة التبريد تدور بصفة مستمرة (درجة الحرارة داخل كابينه الثلاجة تكون مرتفعة)	وحدة التبريد تعمل بطريقة منتظمة	تكون الثلاجة تعمل بطريقة منتظمة في هذه الحالة إذا كانت درجة حرارة المكان الموجودة به مرتفعة في ذلك الوقت أو بسبب كثرة عدد المرات التي يفتح فيها بابها أو بسبب وجود ما كولات أكثر من اللازم موجودة بداخلها .

العلاج	السبب المحتمل	العارض
يفحص خلوص هذا الحلق ويضبط إذا لزم الأمر أو يغير بآخر جديد .	الحلق المطاط الموجود بباب الثلاجة تالف	
تأكد من أن لمبة إنارة كابينة الثلاجة تنطق عند قفل باب الثلاجة - ويفحص عمل مفتاح إنارة هذه اللبة .	مفتاح إنارة كابينة الثلاجة تالف	
يفحص وجو تنفيس باستعماله لمبة التجربة	وجود تنفيس بدائرة التبريد	
يعاود ربط الانتفاخ الحساس الخاص بالترموستات مكانه بجدار الفريزر .	الانتفاخ الحساس (البلب) الخاص بالترموستات محلول من مكانه .	٤ - وحدة التبريد تدور بصفة مستمرة (درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة تكون منخفضة جداً)
اختبر عمل الترموستات وذلك بتحريك يدك إلى الموضع « بطل » - فعندما لا يقف الضاغط يغير الترموستات بآخر جديد .	الترموستات تالف	
يفحص رباط هذه المسامير .	مسامير رباط الضاغط محلولة	٥ - وجود صوت مرتفع بالثلاجة
قم باستبدال هذه المواسير بعناية وإبعادها عن الأجزاء التي تحتك بها .	اهتزاز مواسير التبريد أو احتكاكها ببعضها أو مع أجزاء قريبة منها .	
يجب العناية بوضع الثلاجة على أرضية مستوية تماماً	كابينة الثلاجة غير موضوعة على أرضية مستوية تماماً	
يجب التأكد من وجود حركة هواء كافية خلال وحول مكثف وحدة التبريد .	ضغط دائرة التبريد العالي أكثر من المقرر	
تفحص درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة ويغير إذا لزم الأمر .	الترموستات تالف	
		٦ - درجة حرارة الفريزر مرتفعة

الفصل الرابع



التلوجات الكهربائية ذات دوائر التبريد المركبة

الفصل الرابع

الثلاجات الكهربائية ذات دوائر التبريد المركبة

سبق أن تكلمنا في الفصول الثلاثة الأولى من الكتاب عن الثلاجات الكهربائية ذات دوائر التبريد العادية وهي التي تشتمل على مبخر (فريزر) واحد يقوم بتبريد كل من حيز الفريزر وكذلك حيز المأكولات الموجود داخل كابينة الثلاجة ، وفي هذا النوع من الثلاجات نجد أن الحرارة الموجودة بحيز المأكولات ترتفع إلى أعلى حيث تلامس سطح الفريزر الذي يعمل على امتصاصها بسبب غليان سائل مركب التبريد وتبخره (الفريون - ١٢) في أثناء مروره داخل جدران أو مواسير الفريزر .

أما في الثلاجات الكهربائية ذات دوائر التبريد المركبة فنجد أن الفريزر يقوم بتبريد الحيز الخاص به فقط ويكون معزولا حراريا عن حيز المأكولات الذي يتم تبريده بواسطة ملف تبريد خاص به ، ويطلق على هذا النوع من الثلاجات أسماء تجارية مختلفة ، فبعض الشركات التي تقوم بإنتاجها تسمى ثلاجاتها من هذا النوع «الثلاجة ذات درجتى الحرارة - ديوال تمب - "Dual Temp"» ونجد شركات أخرى تسميها «الثلاجة المركبة - كومبينيشن - "Combination"».

وفي هذا الفصل من الكتاب سنشرح بالتفصيل كلا من دوائر التبريد والدوائر الكهربائية الخاصة بهذا النوع من الثلاجات الحديثة وأعطائها وطرق علاجها .

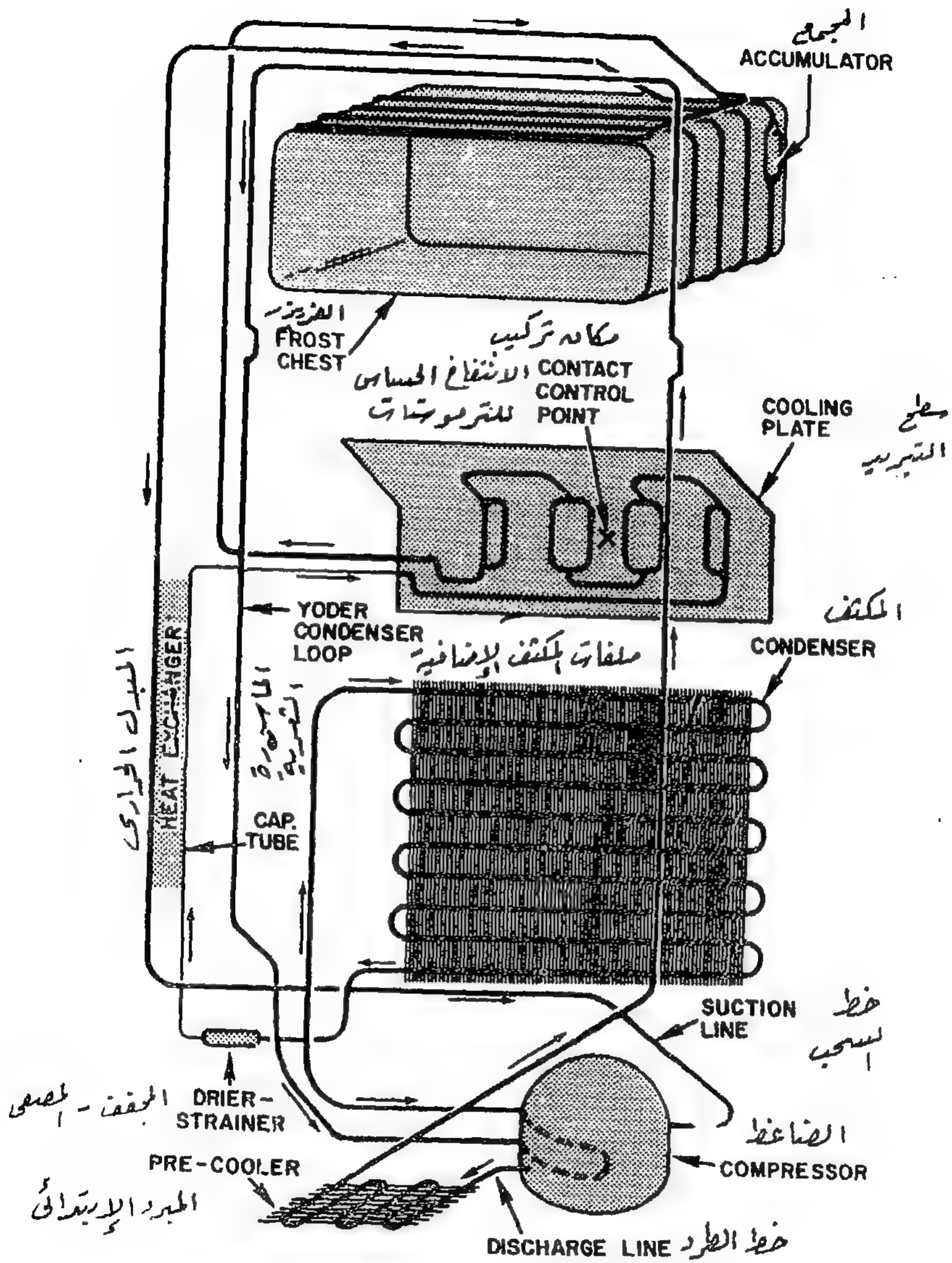
١ - دوائر التبريد المركبة :

يوجد نوعان من هذه الدوائر - ففي النوع الأول منها وهو الموجود بالثلاجات التي يتم إذابة الثلج «الفروست» الذي يتراكم على سطح الفريزر

الموجود بها بطريقة يدوية ، يتركب الفريزر من مجموعة من المواسير تاف حول السطح الخارجى من جسم الفريزر ، ويركب فى خط مواسير سائل دائرة التبريد بها عند مدخل الماسورة الشعرية مجفف يشتمل على مصفى حيث تقوم الماسورة الشعرية بتغذية مواسير سطح التبريد الخاص بحيز المأكولات الطازجة والذي يطلق عليه أحياناً سطح تجمع الرطوبة "Humid plate" بسائل مركب التبريد ، والرسم رقم (٤ - ١) يبين دائرة تبريد ثلاجة من هذا النوع واتجاه مرور مركب التبريد بها

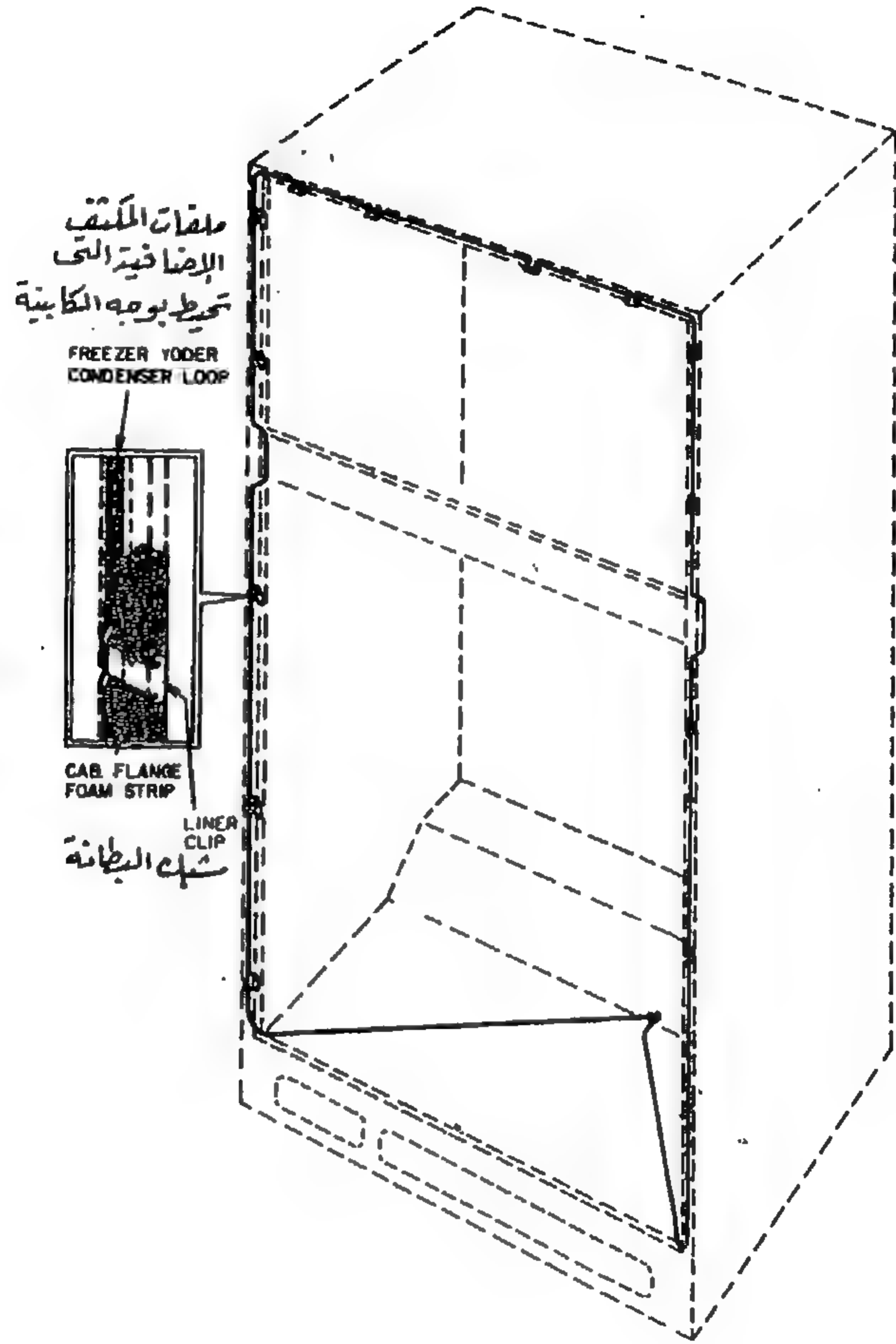
ويلاحظ أنه توجد بهذه الدائرة ملفات مكثف إضافية (Yoder Condenser Loop) تحيط بحافة وجه كابينت الثلاجة بالطريقة المبينة فى الرسم رقم (٤ - ٢) تعمل على تدفئة هذا الوجه بدرجة كافية لمنع تكون التكاثف على وجه الثلاجة . وينقل الحرارة إلى وجه الكابينت ، فإن هذه الملفات الإضافية تساعد أيضاً على تبريد جزء دائرة تكاثف مركب التبريد .

أما النوع الثانى منها وهو الموجود بالثلاجات التى لا يظهر ثلج « فريست » على سطح الفريزر بها والتى يطلق عليها أحياناً اسم « الثلاجة التى لا تحتاج لإذابة الفريست » "No Defrosting" أو « الثلاجة التى لا يظهر فريست على سطح الفريزر بها "Frost Proof" فيتتركب الفريزر بها من مجموعة من المواسير ذات زعانف "Fins" كما هو مبين فى الرسم رقم (٤ - ٣) مركب معها مروحة تعمل بمحرك كهربائى تقوم بسحب الهواء البارد من حول ملف المبخر الموجود بحيز الفريزر كما هو مبين فى الرسم رقم (٤ - ٤) وتدفعه إلى كل من حيز الفريزر وحيز المأكولات الطازجة . هذا وجميع الرطوبة الموجودة بكل من حيز الفريزر والمأكولات الطازجة تتجمد بشكل ثلج (فريست) على سطح مواسير وزعانف المبخر حيث يتم إذابة هذا الفريست بطريقة أوتوماتيكية كل ٦ ساعات وتساقط المياه الذائبة إلى حوض موجود أسفل الثلاجة حيث يتم تبخيرها هناك بواسطة بعض ملفات التبريد الابتدائية للمكثف الظاهرة فى الرسم رقم (٤ - ٥) الذى يبين دائرة تبريد ثلاجة من هذا النوع واتجاه مرور مركب التبريد بها .



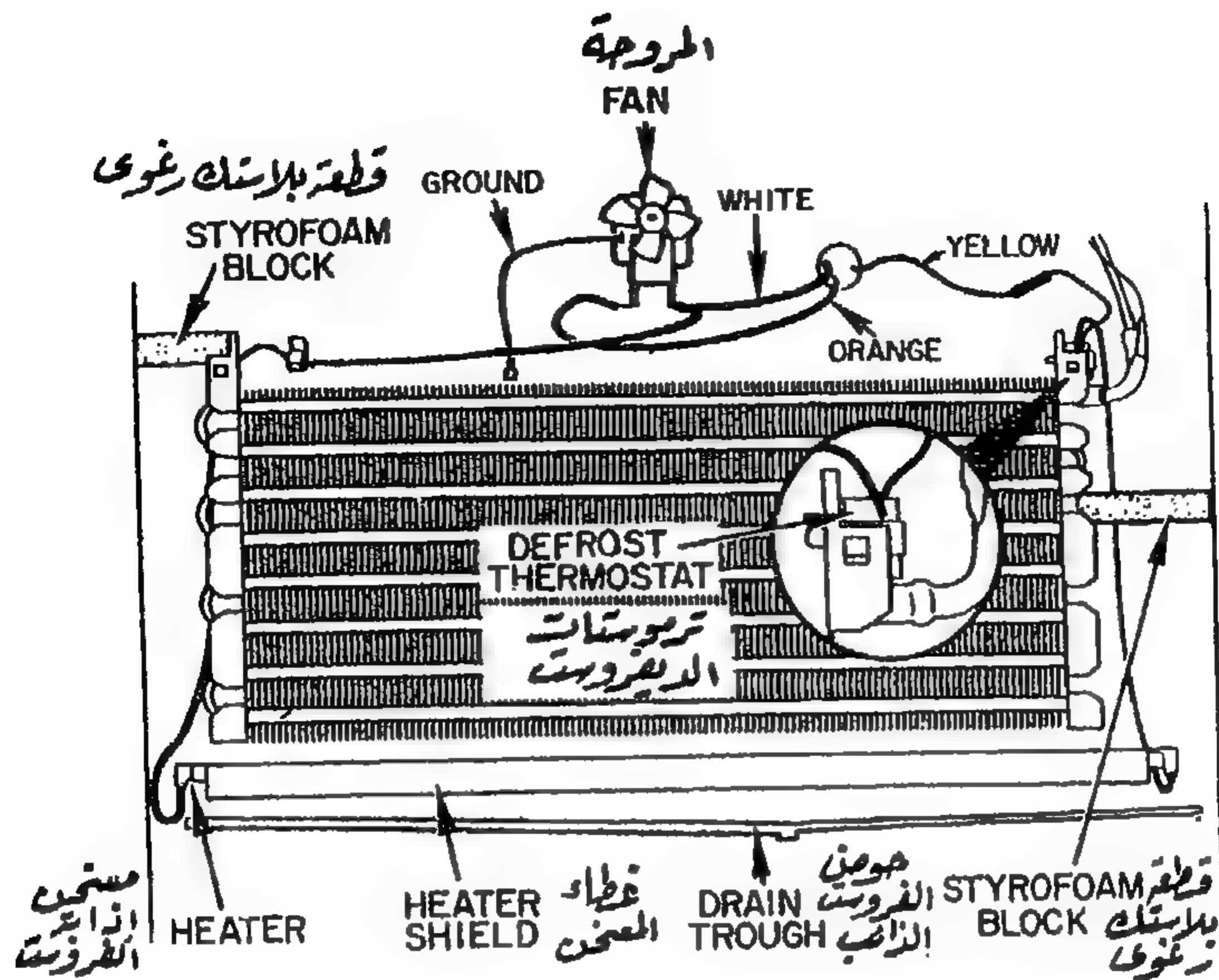
رسم رقم (١-٤)

دائرة تبريد التلاجة الكهربائية ذات دائرة التبريد المركبة التي يتم إذابة الفريزر الذي يتراكم على سطح الفريزر الموجود بها بطريقة يدوية - وتظهر بالرسم ملفات المكثف الإضافية المركبة في الأنواع الحديثة من هذه التلاجات



رسم رقم (٢-٤)

مسار ملفات المكثف الإضافية التي تحيط بوجه كابينته الثلاجة وطريقة تركيبها

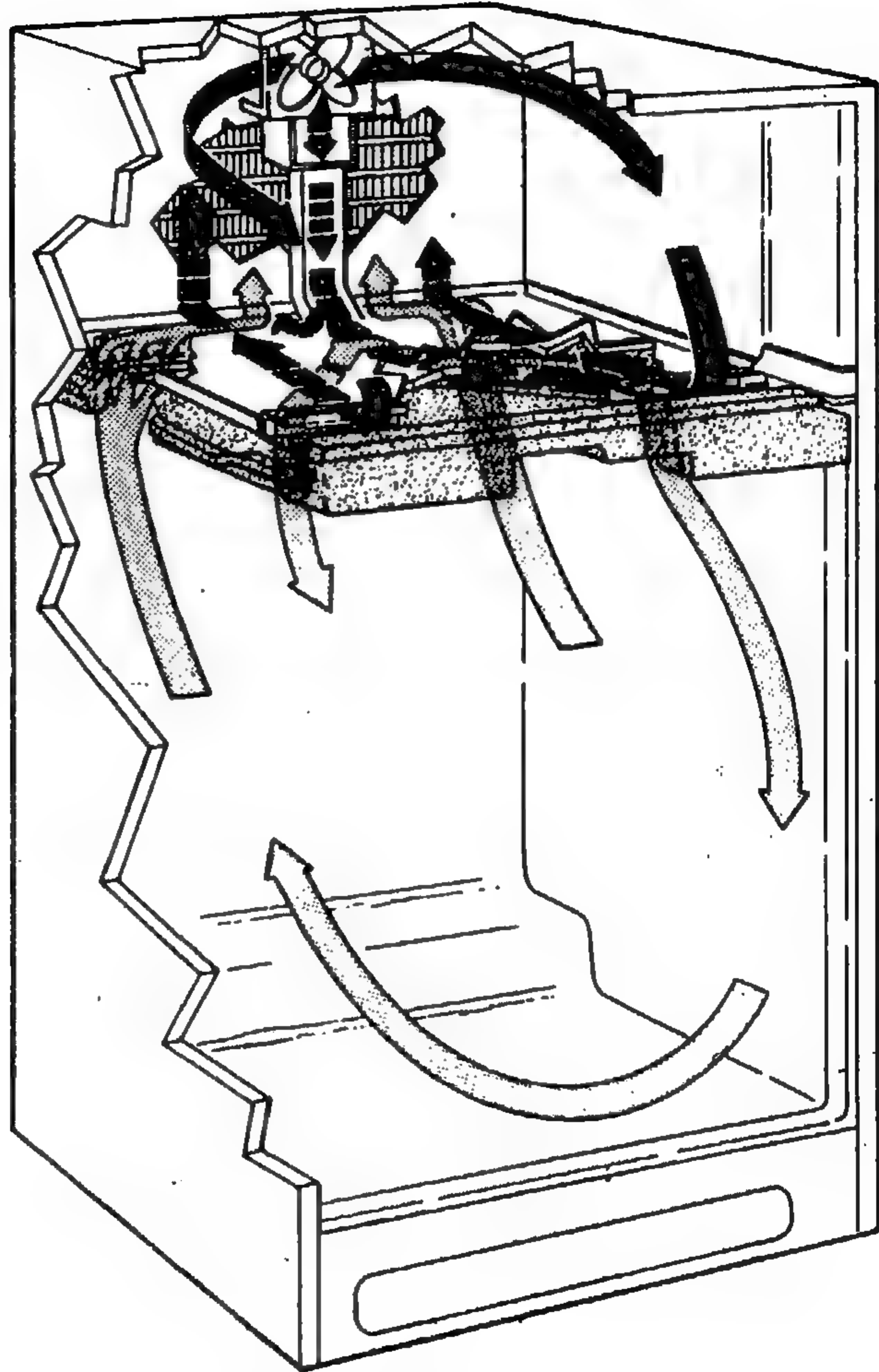


رسم رقم (٤ - ٣)

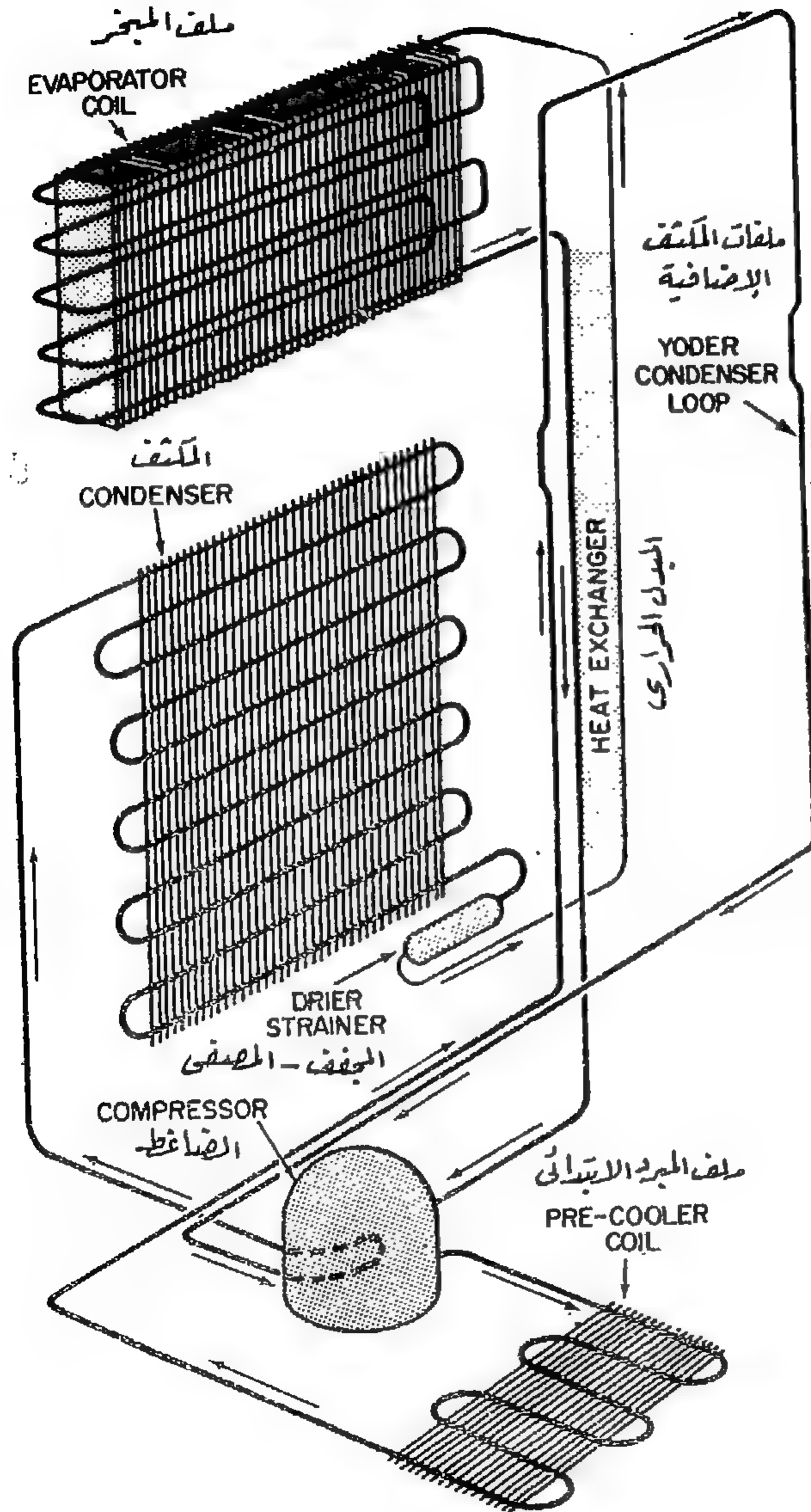
الأجزاء التي يتركب منها فريزر الثلاجة التي لا يظهر ثلج (فروست) على سطح الفريزر بها

ويلاحظ أيضاً بهذا الرسم أن بعض ملفات قليله من مواسير المكثف التي تحمل غاز مركب التبريد (البارد نسبياً) تمر داخل جسم الضاغط لتبريده وبذلك تعمل على تحسين جودة عمل دائرة التبريد .

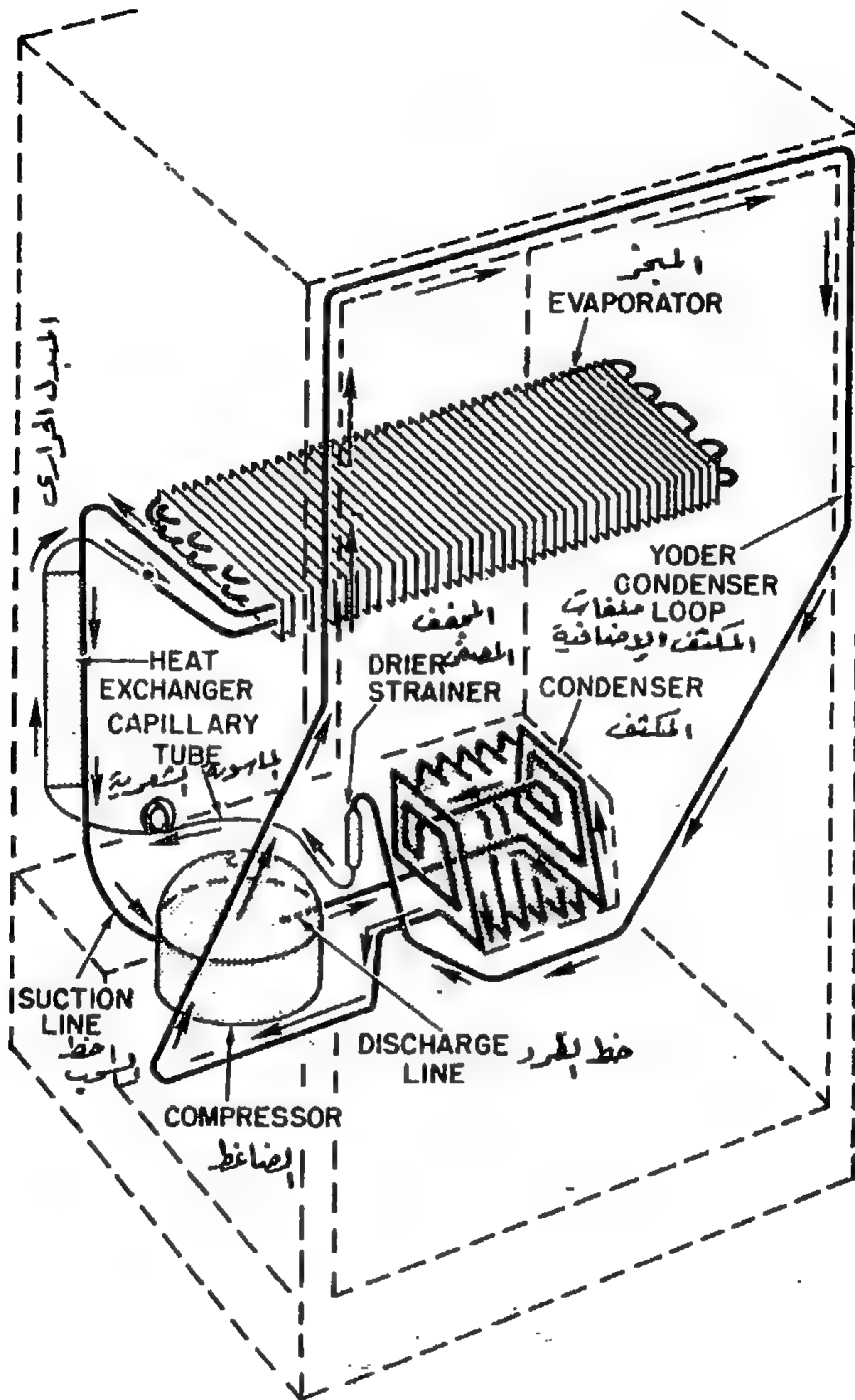
هذا ويوجد طراز حديث من هذا النوع من الثلاجات تشتمل دائرة التبريد به كما هو مبين بالرسم رقم (٤ - ٦) على مكثف يتم تبريده بمروحة كهربائية مركب في الحيز الموجود به الضاغط ، حيث تقوم هذه المروحة بتبديد الحرارة من المكثف وتساعد في تبخير الماء الناتج من عملية الذيفروست . ومبخر هذه الدائرة يكون مركباً في حيز الفريزر بطريقة أفقية . كذلك توجد مروحة خلفه تعمل على تحريك الهواء خلاله وتدفعه إلى كل من حيز الفريزر وحيز الأطعمة الطازجة بالثلاجة كما هو موضح بالرسم رقم (٤ - ٧) .



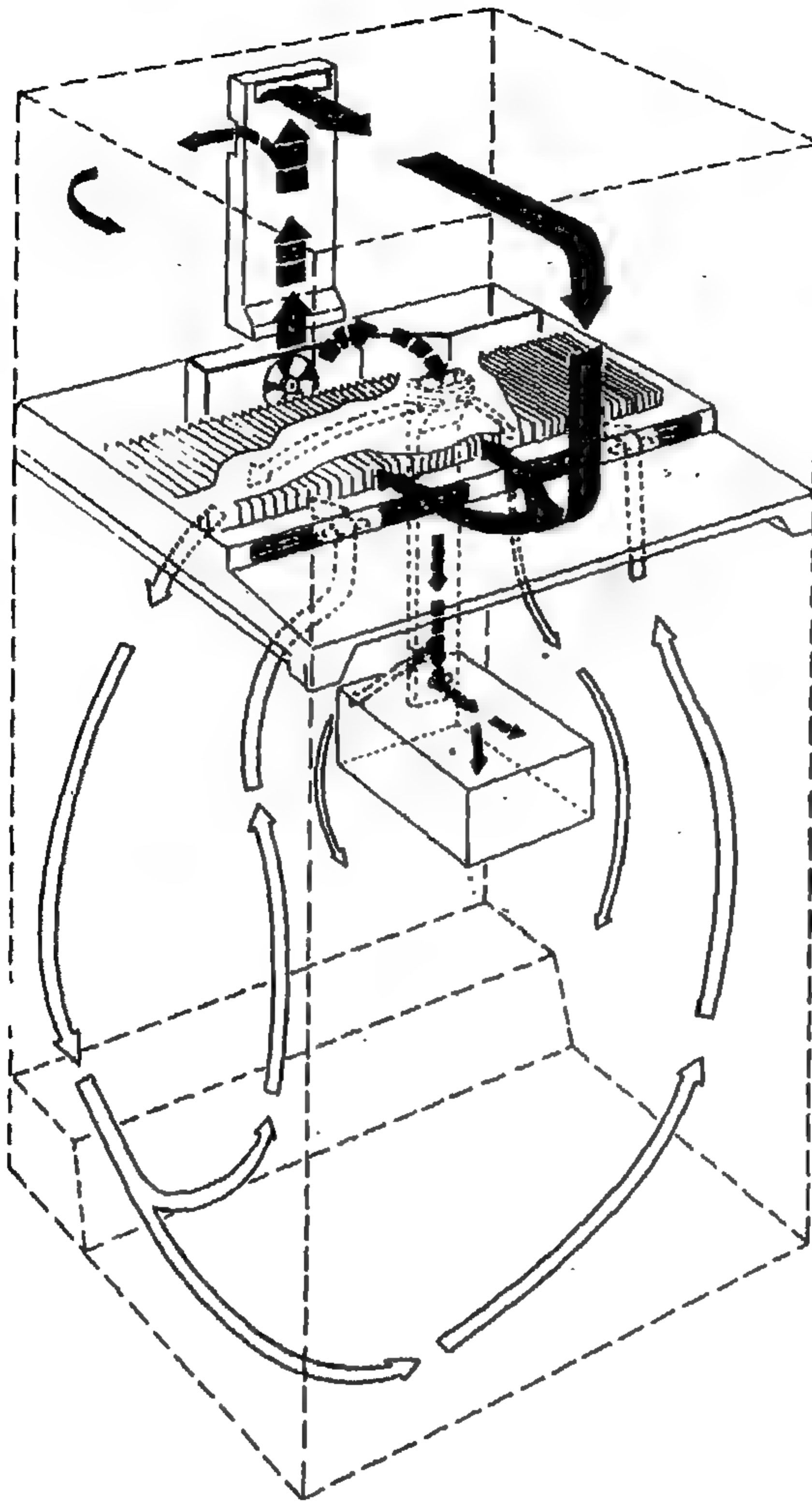
رسم رقم (٤ - ٤) حركة الهواء داخل الثلاجة التي لا يظهر ثلج « فروست » على سطح
الفریزر الموجود بها



رسم رقم (٤-٥)
دائرة تبريد التلابة
الكهربائية ذات دائرة
التبريد المركبة التي
لا يظهر فروست على
سطح الفريزر الموجود
بها - وتظهر بالرسم
ملفات المكثف الإضافية
المركبة في الأنواع الحديثة
من هذه التلابات .



رسم رقم (٤ - ٦) - دائرة تبريد التلاجة الكهربائية ذات دائرة التبريد المركبة التي لا يظهر فروست على سطح الفريزر الموجود بها ، والتي تشتمل على مكثف يتم تبريده بمروحة كهربائية . ومبخر هذه الدائرة مركب في حيز الفريزر بطريقة أفقية - وتظهر بالرسم ملفات - المكثف الإضافية .



رسم رقم (٧-٤) كيف تقوم المروحة المركبة خلف المبخر المركب في حيز الفريزر
بطريقة أفقية ، بتحريك الهواء خلال كل حيز الأطعمة الطازجة وحيز الفريزر

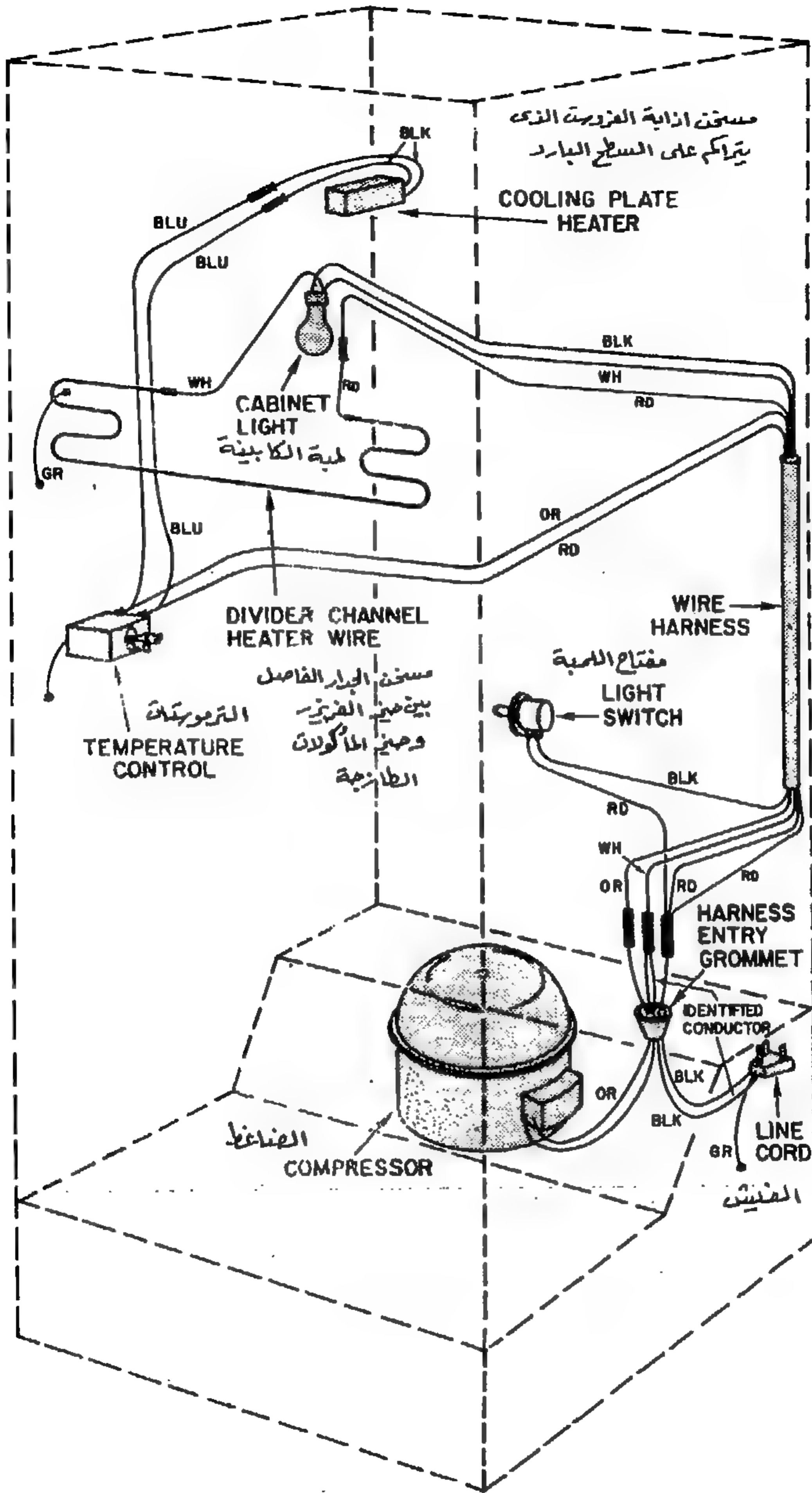
٢ - الدوائر الكهربائية الخاصة بالثلاجات ذات دوائر التبريد المركبة :

الرسم رقم (٤-٨) يبين دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالثلاجات ذات دائرة التبريد المركبة والتي يتم إذابة الثلج (الفروست) الذي يتراكم على سطح الفريزر الموجود بها بطريقة يدوية ، ويلاحظ أن هذه الدائرة تشبه إلى حد كبير الدائرة الكهربائية الخاصة بالثلاجة ذات دائرة التبريد العادية السابق شرحها في الفصل الثاني من الكتاب ، ولكن بالإضافة إلى الأجزاء الكهربائية الموجودة بالثلاجة العادية يلاحظ في هذه الدائرة وجود مسخن كهربائي يعمل على إذابة الفروست الذي يتراكم على ملف التبريد أو سطح تجمع الرطوبة الموجود بحيز المأكولات ، وكذلك يوجد بها أسلاك لتسخين الجدار الفاصل بين حيز الفريزر وحيز الأظعمة الطازجة « Divider-Channel-Heater-Wire »

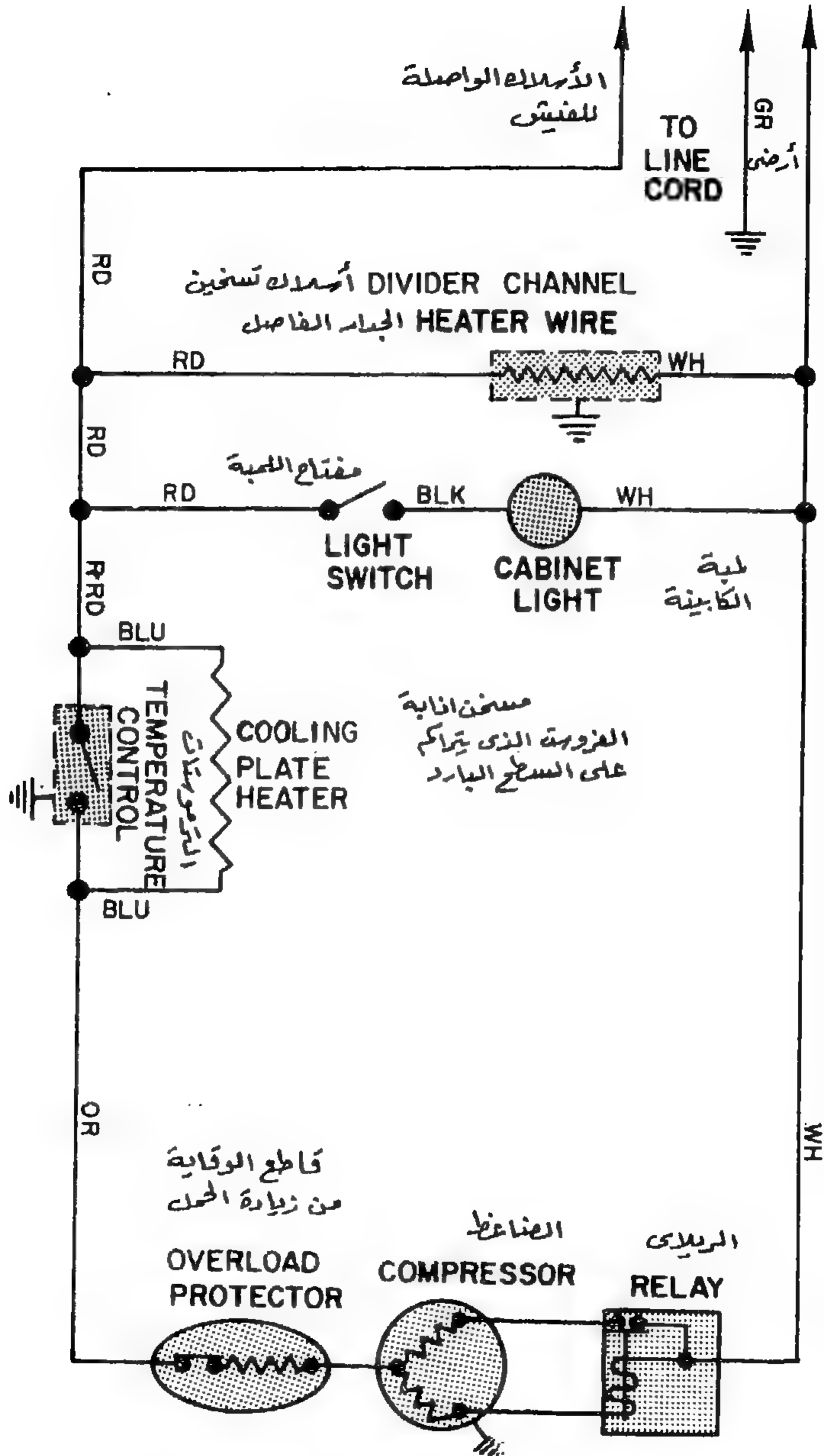
هذا والرسم المبسط رقم (٤ - ٩) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذا النوع من الثلاجات .

ويلاحظ في هذا النوع من الثلاجات أن الثلج (الفروست) الذي يتراكم على سطح التبريد وتجمع الرطوبة الموجود بحيز المأكولات الطازجة يتم إذابته بطريقة أوتوماتيكية تعرف بطريقة «التجمد والتسييح Freeze and Thaw . فخلال فترة دوران الضاغط نجد أن هذا الفروست يتجمع فوق سطح التبريد وتجمع الرطوبة في أثناء رفعه للحرارة الموجودة بحيز المأكولات الطازجة ، وخلال فترة وقوف الضاغط فإن هذا الفروست يذوب نظراً لأن درجة الحرارة داخل هذا الحيز لا تهبط أبداً إلى درجة أقل من نقطة التجمد .

ويلاحظ أيضاً أنه يوجد بها مسخن كهربائي مركب مع سطح التبريد Cooling Plate Heater يعمل على المساعدة في إذابة هذا الفروست في أثناء فترة وقوف الضاغط فقط وذلك عندما يفصل (يفتح) ترموستات الثلاجة كما هو موضح بالرسم المبسط رقم (٤ - ٩) .



رسم رقم (٤ - ٨) - دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالثلاجة ذات دائرة التبريد المركبة ، والتي يتم إذابة الفروست الذي يتراكم على سطح الفريزر الموجود بها بطريقة يدوية .



رسم رقم (٤ - ٩) - الدائرة الكهربائية المبسطة الخاصة بالثلاجة ذات دائرة التبريد المركبة ، والتي يتم إذابة الفروست الذي يتراكم على سطح الفريزر الموجود بها بطريقة يدوية

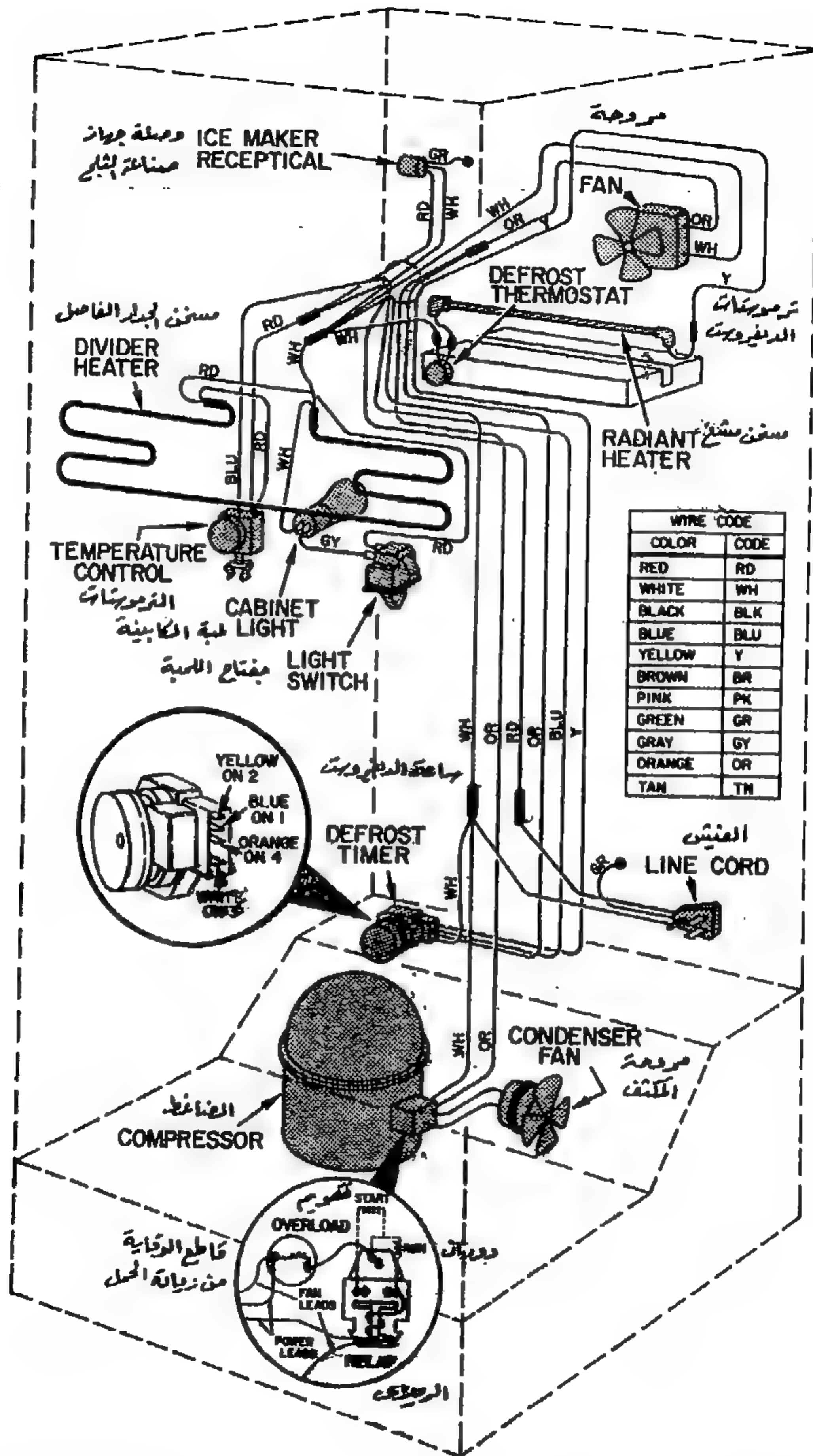
أما الرسم رقم (٤ - ١٠) فيبين دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالثلاجة ذات دائرة التبريد المركبة التي لا يظهر ثلج (فروست) على سطح الفريزر الموجود بها ، والرسم رقم (٤ - ١١) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة . لهذا النوع من الثلاجات . ويلاحظ من هذين الرسمين أنها تشتمل أيضاً على نفس الأجزاء الكهربائية الموجودة بالثلاجة ذات دائرة التبريد المركبة التي يتم إذابة الفروست الذي يتراكم على سطح الفريزر الموجود بها بطريقة يدوية . ولكن بالإضافة إلى هذه الأجزاء يلاحظ من الرسم أنه يوجد بها مروحة تعمل بمحرك كهربائي لتحريك الهواء داخل كل من حيز الفريزر وحيز المأكولات الطازجة - وكذلك يوجد بها مسخن كهربائي مشع « Radinat Heater » مركب مع عاكس من الألومنيوم لإذابة الثلج الذي يتراكم على سطح مواسير وزعانف المبخر وكذلك يقوم بتسخين الحوض الموجود أسفل المبخر والخاص بتصريف الفروست الذائب الذي يتساقط من ملف المبخر ، وهذا النوع من المسخنات يتركب من أسلاك تسخين موضوعة داخل أنبوبة من الزجاج المقاوم للحرارة (يشتمل على نسبة عالية من السيليكا) .

ويوجد أيضاً ساعة توقيت كهربائية « Timer » للتحكم في طريقة وزمن تشغيل مسخن إذابة الفروست المركب على سطح مواسير المبخر وذلك بالطريقة التي سنشرحها فيما يلي :

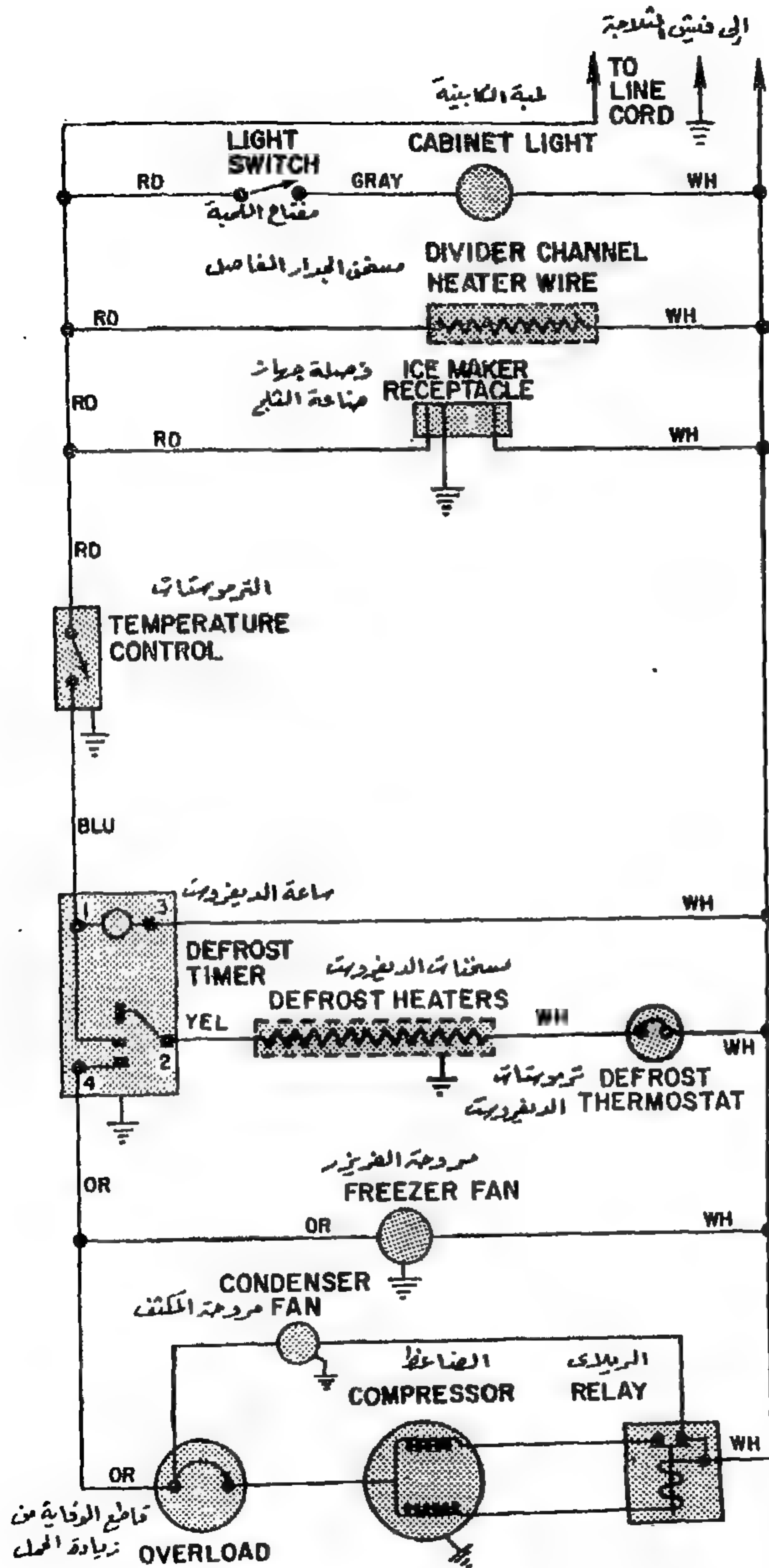
طريقة عمل ساعة توقيت وتشغيل مسخن إذابة الفروست :

الرسم رقم (٤ - ١٢ أ ، ب) يبين خطوات تشغيل هذه الساعة :

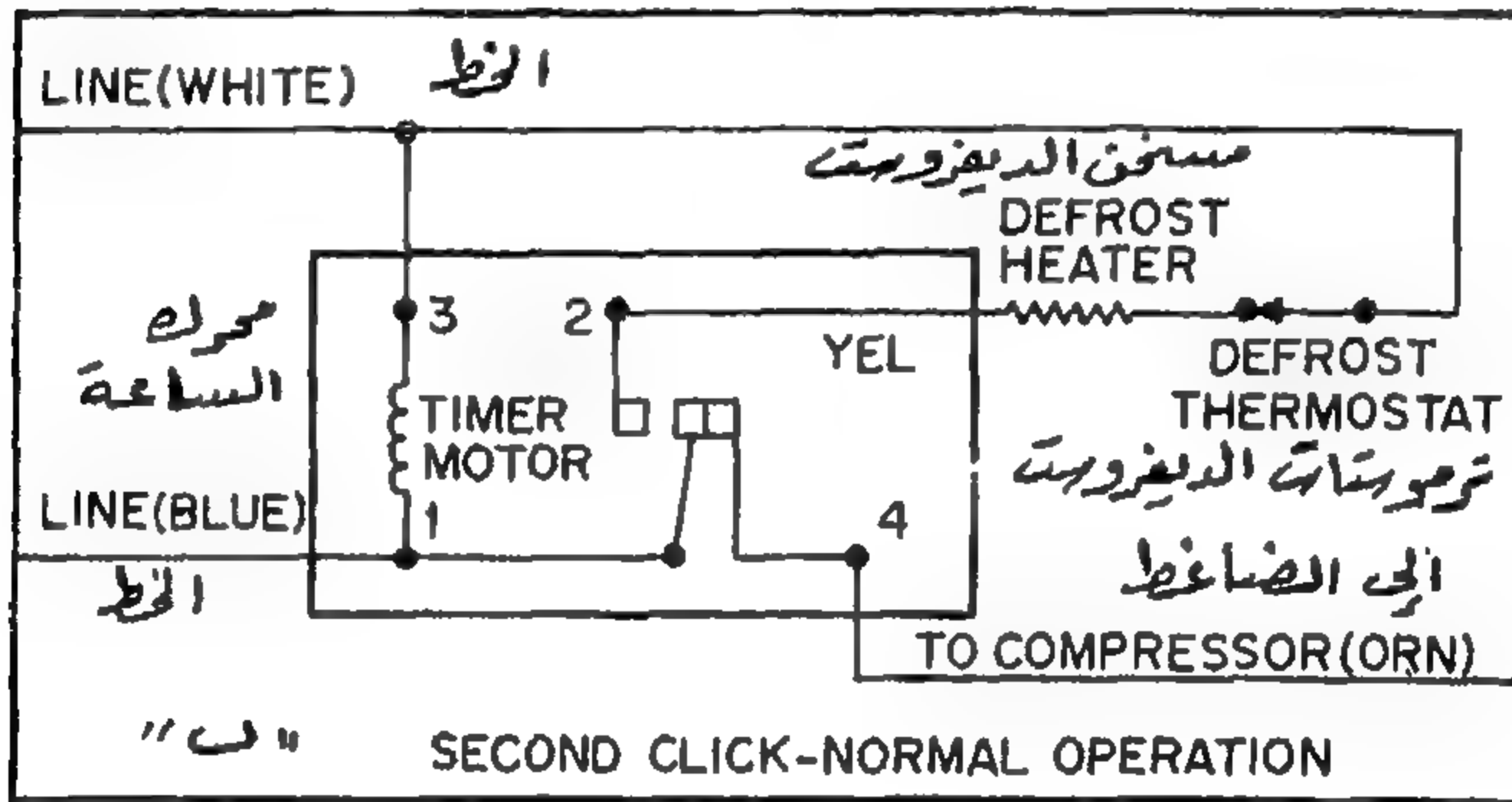
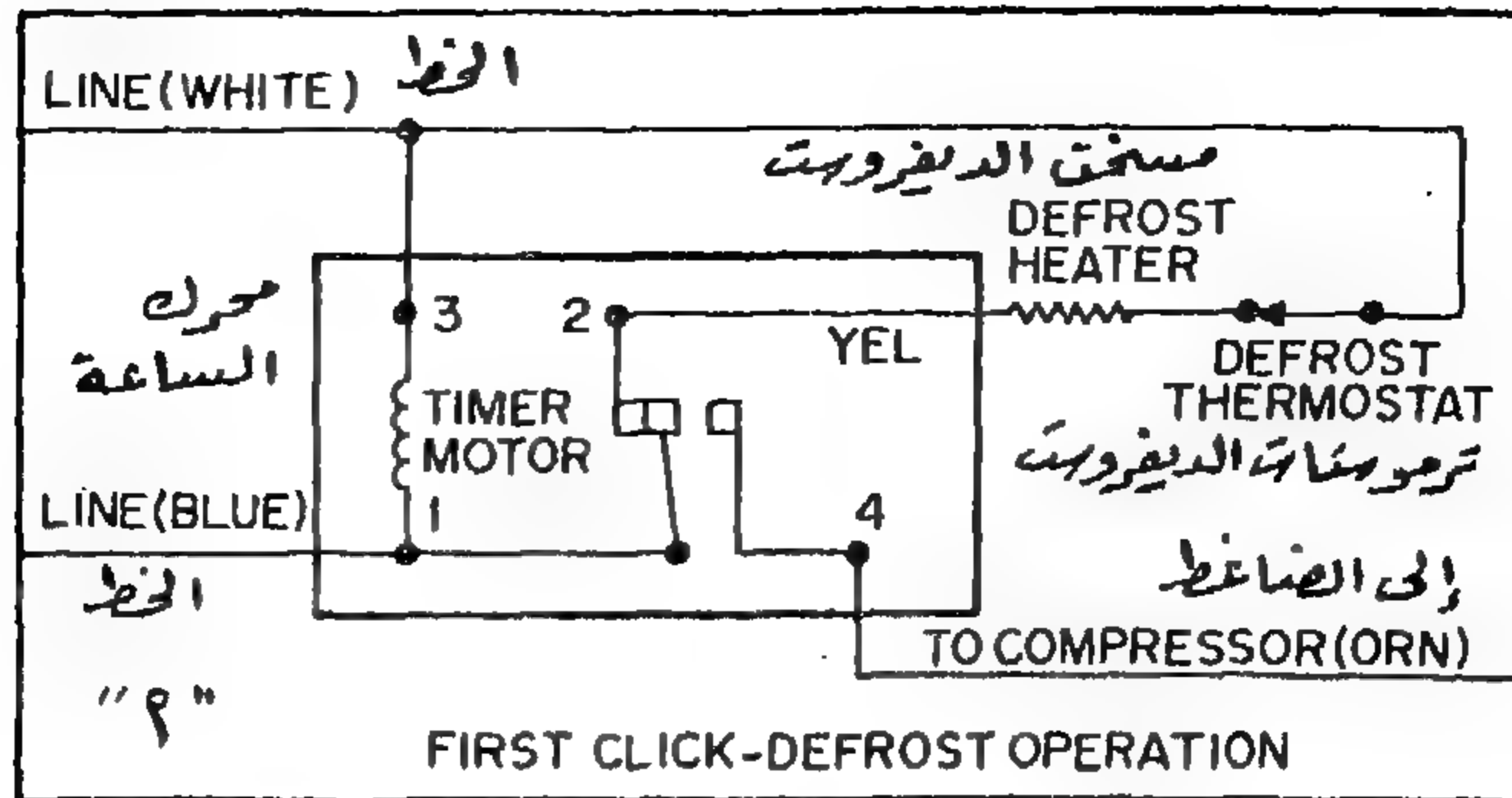
في الخطوة الأولى : تقوم الساعة بإبطال عمل كل من الضاغط ومروحة الفريزر وفي الوقت نفسه تغذي مسخنات إذابة الفروست بالتيار الكهربائي فترة قدرها ٢١ دقيقة تقريباً كما هو مبين في الرسم رقم (٤ - ١٢) .



رسم رقم (٤ - ١٠) - دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالثلاجة الكهربائية ذات دائرة التبريد المركبة ، التي لا يظهر فروست على سطح الفريزر الموجود بها



رسم رقم (٤ - ١١) - الدائرة الكهربائية المبسطة الخاصة بالثلاجة الكهربائية ذات دائرة التبريد المركبة ، التي لا يظهر فروست على سطح الفريزر الموجود بها



رسم رقم (٤ - ١٢ أوب)

طريقة عمل وخطوات تشغيل ساعة توقيت وتشغيل مسخن إذابة الفروست

ويقوم الترموستات المركب بالقرب من ملفات مبخر الفريزر والخاص بتحديد درجة حرارة مسخن إذابة الفروست بقطع التيار عن هذا المسخن عندما تصل درجة الحرارة القريبة منه إلى $+40^{\circ}\text{F}$ تقريباً .

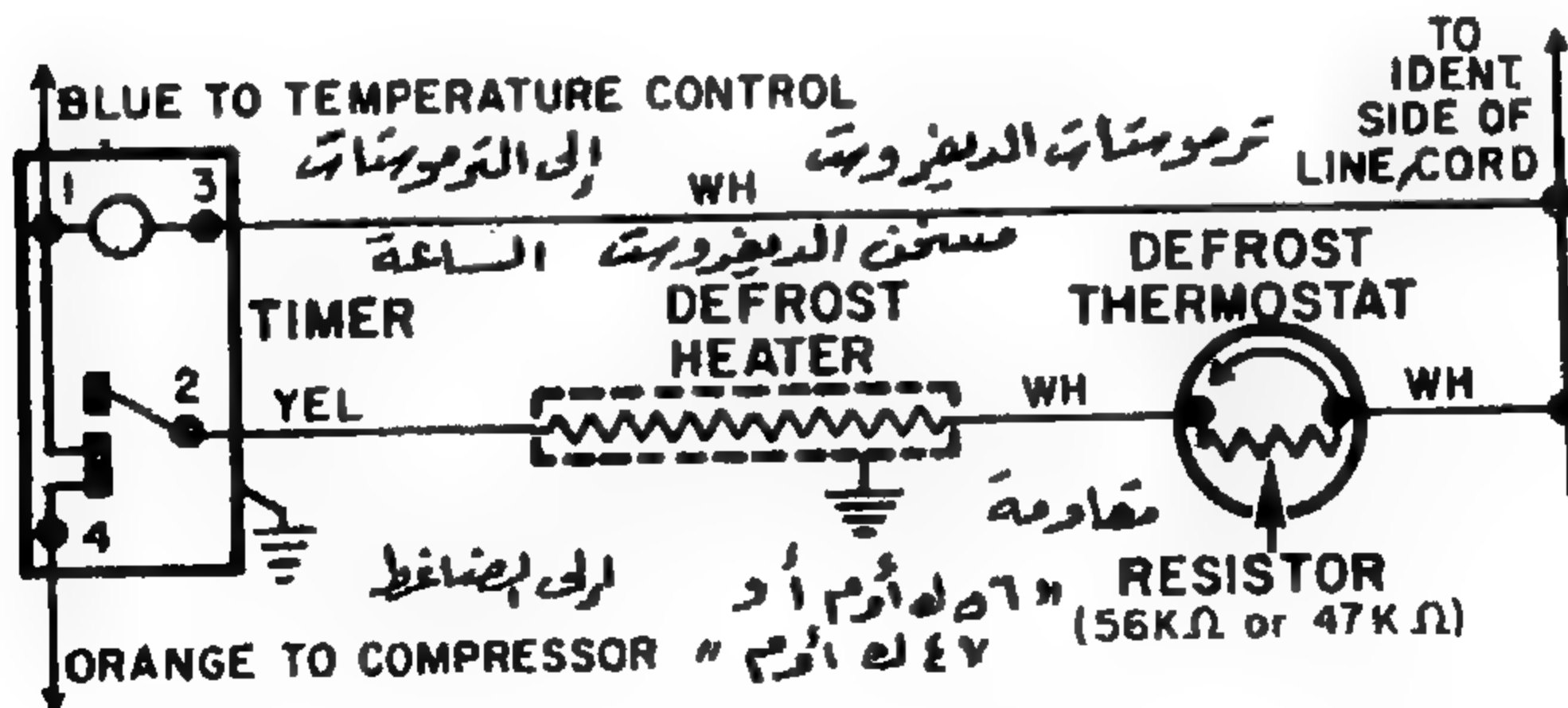
وفي الخطوة الثانية : تقوم الساعة بقطع التيار الكهربائي عن دائرة مسخنات إذابة الفروست ، وفي الوقت نفسه تقوم بتشغيل الضاغط ومروحة الفريزر ومروحة المكثف . ويتحكم ترموستات التلاجة في تشغيل الضاغط ومحركات المراوح طول فترة عمل الضاغط التي تبلغ ٦ ساعات تقريباً ، والتي بعد انقضائها تبدأ دورة جديدة لعملية إذابة الفروست من على سطح ملفات مواسير الفريزر . والرسم المبسط رقم (٤ - ١٢ ب) يبين هذه الخطوة .

فحص مسخن الديفروست وترموستات الديفروست :

إن ترموستات الديفروست « Defrost Thermostat » يشتمل على مقاومة قدرها ٥٦ ك أوهم أو ٤٧ ك أوهم موصلة داخليا بين نهايتيه . والغرض من وجود هذه المقاومة هو إتاحة إجراء الاختبار بدون فك كابينه الفريزر وذلك لفحص حالة مسخنات الديفروست حتى عندما تكون درجة حرارة ملف الفريزر + ٤٠ ف أو أعلى .

ولاختبار مسخن الديفروست والترموستات بدون فك كابينه الفريزر عندما تكون درجة حرارة ملف الفريزر + ٤٠ ف أو أعلى ، يستعمل جهاز أوهميتر وتجرى الخطوات التالية :

- ١- يرفع فيش الثلاجة من البريزة .
- ٢- يرفع الفيش الموصل بساعة الديفروست « Defrost Timer » أو يحرك يدويا عمود الساعة إلى موضع تشغيل دورة التبريد .
- ٣- ضع جهاز الأوهميتر ليسجل عند التدرج RX1K وقم بتوصيل سلكيه بكل من نهاية السلك الأبيض رقم (٣) ونهاية السلك الأصفر رقم (٢) الموجودة بساعة الديفروست كما هو مبين بالرسم رقم (٤ - ١٣) .



رسم رقم (٤ - ١٣) - فحص دائرة الديفروست باستعمال الأوهميتر

يجب أن يقرأ الجهاز تقريباً بين ٤٢ ك أوهم و ٦٣ ك أوهم . إن هذه ليست حرجة ، طالما كان هناك توصيل كامل « Continuity » بين

السلكين الأصفر والأبيض ، حيث يكون مسخن الديفروست في هذه الحالة سليماً .

وفي حالة عدم وجود قراءة مقاومة (دائرة مفتوحة) على الجهاز ، يلزم في هذه الحالة فحص مسخن الديفروست وترموستات الديفروست كل على انفراد .

ملاحظة :

عند إجراء الاختبار باستعمال التدرج RX1K ، يراعى تحاشي ملامسة أطراف أسلاك الأوهميتر غير المعزولة نظراً لأن ذلك يؤثر على قراءة الجهاز ويعمل على تضليل فحص المشكلة .

لفحص ترموستات الديفروست ومسخن الديفروست عندما تكون درجة حرارة ملف الفريزر + ١٥ ف أو أقل ، يستعمل واتميتر أوأوهميتر وتتبع الخطوات الآتية :

- ١ - يرفع فيش الثلاجة من البريزة ويركب بجهاز الواتميتر .
- ٢ - قم بتركيب فيش جهاز الواتميتر في البريزة ويدويا حرك عمود ساعة الديفروست إلى موضع دورة الديفروست .
- ٣ - يجب أن يقرأ جهاز الواتميتر تقريباً (مجموع وات مسخن الجدار الفاصل « Divider Heater » ومحرك ساعة الديفروست ومسخن الديفروست) . فإذا كانت القراءة ١٠ وات ، يكون مسخن الديفروست أوترموستات الديفروست تالفا . ولمعرفة أيهما نتقل إلى الخطوة (٤) .
- ٤ - نقوم برفع فيش الثلاجة من جهاز الواتميتر .
- ٥ - نقوم باتباع الخطوات رقم (٢) و (٣) الواردة في فحص مسخن الديفروست وترموستات الديفروست عندما تكون درجة حرارة ملف الفريزر + ٤٠ ف أو أعلى . فإذا كان جهاز الأوهميتر يظهر قراءة تقريبية تتراوح ما بين ٤٢ ك أوهم و ٦٣ ك أوهم ، فإن ترموستات الديفروست يكون تالفاً ويجب أن يستبدل .

ملاحظة :

للحصول على البيانات الصحيحة يلزم دائماً الرجوع إلى جدول مواصفات طراز الثلاجة التي تقوم بخدمتها .

ولاستعمال جهاز الأوهميتر في الاختبار السابق ذكره ، نقوم بوضع الجهاز ليسجل على التدريج RX1 . فإذا كانت القراءة تتراوح ما بين ٣١ أوهم و ٢٢ أوهم (حسب طراز الثلاجة) فإن ترموستات الديفروست ومسخن الديفروست يكونان بحالة جيدة .

هذا وفي حالة ما يكون مسخن الديفروست من النوع المشع « Radiant Heater » تالفاً ، يراعى عند استبداله عدم لمس زجاج هذا المسخن الجليد ، نظراً لأن بصمات أصابع اليد التي لا تمسح قد تسبب حدوث شرخ في هذا الزجاج عند درجات حرارة التشغيل .

تبخر مكعبات الثلج

نظراً لأنه يكون هناك ضغط بخار الرطوبة فوق مكعبات الثلج ، ويحمل هذا البخار بصفة مستمرة بتيار الهواء الجاف ويتراكم على ملفات الفريزر . هذا التغير الطبيعي يعرف بالتسامي « Sublimation » ، وهو تغير الجامد إلى بخار بدون أن يمر على الحالة السائلة ، وهذا التغير موجود في جميع كبائن الفريزر في الثلاجات المنزلية .

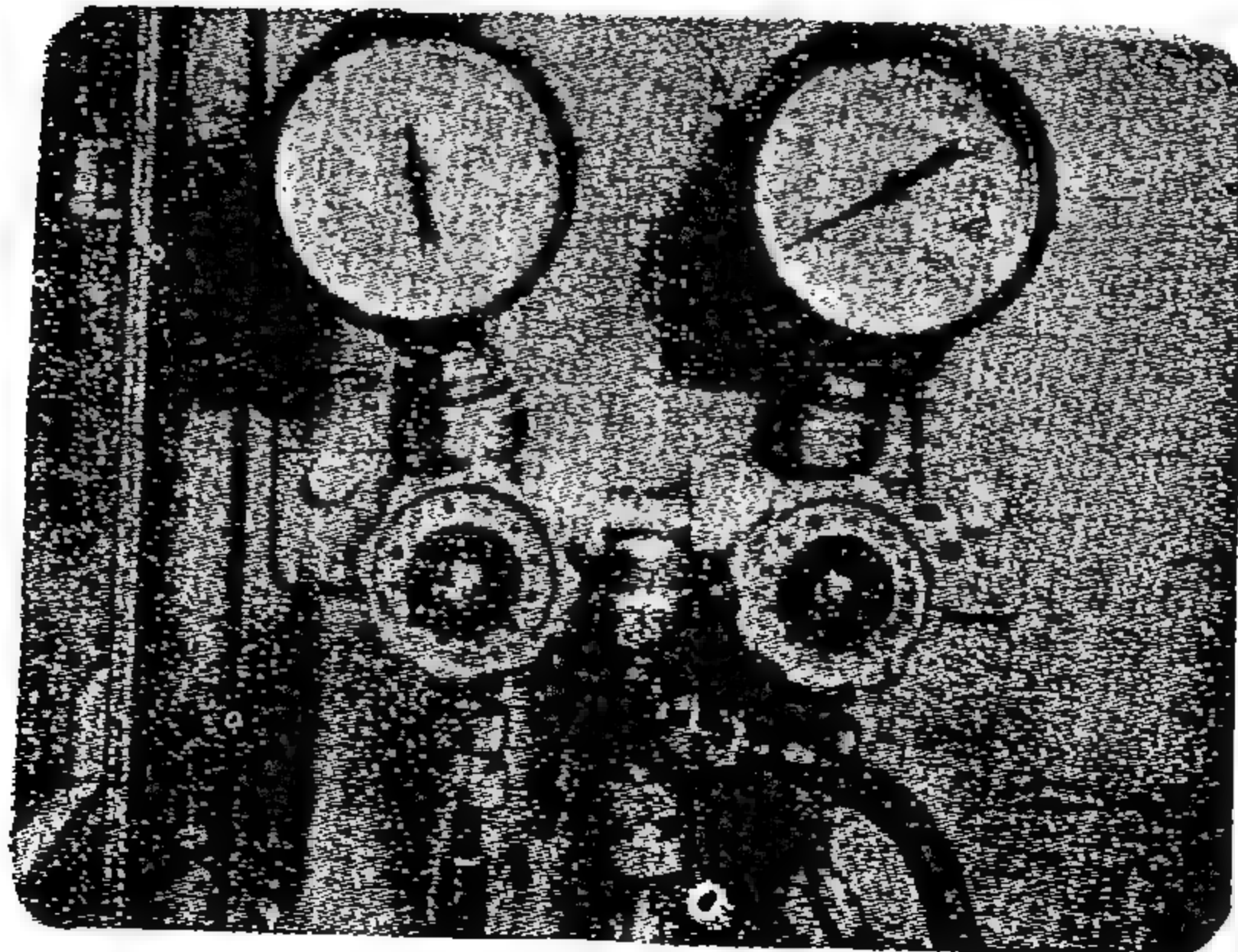
وفي كابينه الفريزر التي يدفع فيها الهواء بواسطة مروحة « Forced Air Freezer Compartment » فإن هذه العملية تزداد إلى درجة يمكن أن يلاحظها من لا يقوم بأخذ مكعبات الثلج بصفة منتظمة .

(تنظر طريقة فحص ساعة الديفروست في الفصل الخامس من الكتاب) .

٣ - اختبار ضغوط دوائر التبريد المركبة

لاكتشاف متاعب وعوارض هذه الأنواع من الثلاجات

إذا لم تعمل دائرة تبريد هذه الأنواع من الثلاجات بطريقة منتظمة فإنه يمكن أيضاً اكتشاف عوارضها وأعطاها باختبار ضغوط تشغيلها وذلك بالطريقة نفسها السابق شرحها في الثلاجات ذات دائرة التبريد العادية ، ومقارنة القراءات النهائية التي تسجلها أجهزة قياس كل من الضغط المنخفض والعالي بالقراءات الموضحة بجدول ضغوط التشغيل التالي ، وبعد ذلك تراجع حالات الضغوط الواردة بالبنود من (ا حتى و) المذكورة في الجزء الخاص باكتشاف متاعب الثلاجة ذات دائرة التبريد العادية بمراجعة كل من ضغطها العالي والمنخفض ومقدار الوات الذي تستهلكه (بالفصل الثاني من الكتاب) وذلك لتحديد نوع العارض على ضوء هذه القياسات .



جدول ضغط التشغيل والوات المستهلك

ثلاجات من النوع الذى لا يظهر « فروست » على سطح الفريزر بها				ثلاجات من النوع الذى يتم إذابة الفروست بها بطريقتة يدوية				ثلاجات من النوع الذى يتم إذابة الفروست بها بطريقتة يدوية		ثلاجة سمه ١٢ قدم مكعب بما فيها الفريزر		ثلاجة سمه ١٢ قدم مكعب بما فيها الفريزر		ثلاجة سمه ١٦ أو ١٧ قدم مكعب بما فيها الفريزر		ثلاجة سمه ١٦ أو ١٧ قدم مكعب بما فيها الفريزر							
ضغط عال		ضغط منخفض		ضغط عال		ضغط منخفض		ضغط عال		ضغط منخفض		ضغط عال		ضغط منخفض		ضغط عال		ضغط منخفض					
١١٤-١٠٠	٣-٠	١١٤-١٠٠	٣-٠	١٢٠-١٠٥	٦-٤	١٢٠-١٠٥	٦-٤	١٢٠-١٠٥	٦-٤	١٢٠-١٠٥	٦-٤	١٢٠-١٠٥	٦-٤	١٢٠-١٠٥	٦-٤	١٢٠-١٠٥	٦-٤	١٢٠-١٠٥	٦-٤				
١٣٩-١٢٤	٤-٥	١٣٩-١٢٤	٤-٥	١٤٢-١١٤	٥,٥-٣	١٤٢-١١٤	٥,٥-٣	١٤٢-١١٤	٥,٥-٣	١٤٢-١١٤	٥,٥-٣	١٤٢-١١٤	٥,٥-٣	١٤٢-١١٤	٥,٥-٣	١٤٢-١١٤	٥,٥-٣	١٤٢-١١٤	٥,٥-٣				
١٦٤-١٤٨	٥-١	١٦٤-١٤٨	٥-١	١٦٥-١٤٥	٥-٣	١٦٥-١٤٥	٥-٣	١٦٥-١٤٥	٥-٣	١٦٥-١٤٥	٥-٣	١٦٥-١٤٥	٥-٣	١٦٥-١٤٥	٥-٣	١٦٥-١٤٥	٥-٣	١٦٥-١٤٥	٥-٣				
١٩١-١٧١	٦-١,٥	١٩١-١٧١	٦-١,٥	١٧٥-١٥٥	٥-٢	١٧٥-١٥٥	٥-٢	١٧٥-١٥٥	٥-٢	١٧٥-١٥٥	٥-٢	١٧٥-١٥٥	٥-٢	١٧٥-١٥٥	٥-٢	١٧٥-١٥٥	٥-٢	١٧٥-١٥٥	٥-٢				
٤٣٧-٣٢٤				٣٤٠-٢٢٣				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠				٢٩٩-٢٠٠			
٤٣٧-٢٨٥				٢٩٩-٢٠٠																			

٤ - العوارض والأعطال الخاصة بالثلاجات الكهربائية ذات

دوائر التبريد المركبة

قد تظهر بهذه الثلاجات عوارض وأعطال مماثلة تماماً لما قد يحدث بالثلاجات الكهربائية ذات دوائر التبريد العادية ، والسابق أن تكلمنا عنها بالتفصيل في كل من الفصل الثاني والثالث من الكتاب . لهذا يجب دائماً الرجوع إلى ما سبق شرحه من هذه العوارض والأعطال عند فحص هذا النوع من الثلاجات ، وبالإضافة إلى ذلك فقد تظهر أعطال خاصة بها سنتكلم عنها وعن أسبابها وطرق علاجها في الجدول المختصر التالي :

جدول يبين باختصار العوارض والأعطال الخاصة بالثلاجات ذات دوائر

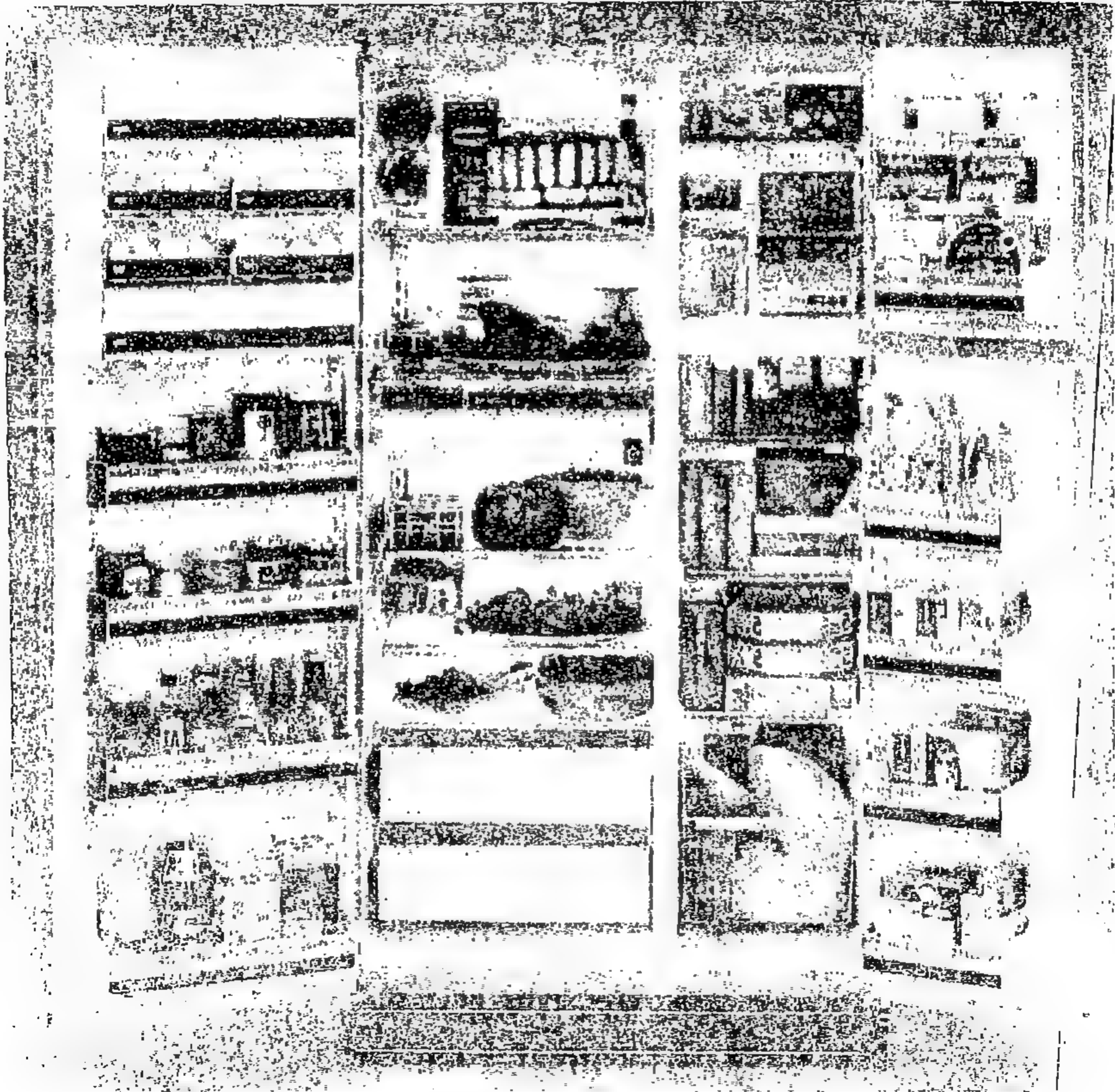
التبريد المركبة

العوارض	السبب المحتمل	العلاج
١ - وحدة التبريد لا تدور	وجود قطع في الأسلاك الموصلة بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست	تغير هذه الأسلاك بأخرى جديدة .
	وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست	تغير الساعة بأخرى جديدة .
٢ - درجة حرارة حيز المأكولات مرتفعة جداً	مفتاح تشغيل مروحة تحريك الهواء داخل هذا الحيز تالف	يغير المفتاح بأخر جديد .
٣ - درجة حرارة حيز المأكولات منخفضة جداً	مفتاح تشغيل مروحة تحريك الهواء داخل هذا الحيز تالف	يغير المفتاح بأخر جديد .
٤ - درجة حرارة الفريزر مرتفعة جداً	الترموستات تالف	يختبر كل من الترموستات وكذلك مفتاح تشغيل مروحة تحريك الهواء داخل الفريزر ، فإذا وجد هذا الأخير تالفاً فإنه يجعل مدة تشغيل وحدة التبريد قصيرة جداً وبذلك لا يبرد الفريزر .

العلاج	السبب المحتمل	العارض
يفحص خلوص هذا الحلق ويضبط إذا لزم الأمر أو يغير بآخر جديد ، وكذلك يجب أن تكون كابتة الثلاجة موضوعة على أرضية مستوية تماماً .	الحلق المطاط الموجود بباب الفريزر تالف	
يفحص مفتاح إنارة هذه المبة ويغير بآخر جديد إذا لزم الأمر .	لمبة الفريزر مضادة بصفة مستمرة	
يفحص هذا المحرك للتأكد من أنه يعمل بحالة جيدة ويتأكد كذلك من أن ضغط التيار الواصل إليه كالمقرر ، ويغير المحرك بآخر جديد إذا وجد أنه تالف .	محرك مروحة تحريك الهواء داخل الفريزر غير شغال	
قد يكون هناك تلف بهذه الساعة بحيث لا تعمل على تشغيل المسخن لإذابة الفروست مما يعوق حركة الهواء داخل الفريزر - وفي هذه الحالة يجب تغيير الساعة بأخرى جديدة .	وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست	
يفحص هذا المسخن ويغير بآخر جديد .	وجود تلف بمسخن إذابة الفروست	
يجب الاعتناء في عدم سقوط الماء عند وضع هذه الأحواض داخل الفريزر .	سقوط ماء من أحواض تجمد مكعبات الثلج في أثناء وضعها داخل الفريزر	٥- ظهور فروست داخل حيز الفريزر (في الثلجات التي لا يظهر فروست على سطح الفريزر بها)
يجب أن تكون المأكولات موضوعة داخل الفريزر بطريقة لا تعوق حركة الهواء المندفح من الجزء الخلفي العلوي من داخل الفريزر .	الفريزر مزدحم بالمأكولات	
يفحص هذا المحرك للتأكد من أنه يعمل بحالة جيدة. ويتأكد كذلك من ضغط التيار الواصل إليه كالمقرر ، ويغير بآخر جديد إذا وجد أنه تالف .	محرك مروحة تحريك الهواء داخل الفريزر غير شغال	
يفحص خلوص هذا الحلق ويضبط إذا لزم الأمر أو يغير بآخر جديد ، وكذلك يجب أن تكون كابتة الثلاجة موضوعة على أرضية مستوية تماماً .	الحلق المطاط الموجود بباب حيز المأكولات تالف	٦- تكون طبقة فروست سميكة على سطح تجمع الرطوبة الموجود داخل حيز المأكولات

العلاج	السبب المحتمل	العارض
يفحص رباط هذا الجزء .	الانتفاخ الحساس الخاص بترموستات التلاجة غير مربوط جيداً مع سطح تجمع الرطوبة	(هذا لا يتعارض مع الطبقة الخفيفة العادية من الفروست التي تظهر على هذا السطح فترة عمل الضاغط)
يفحص هذا المسخن ويغير بآخر جديد .	مسخن إذابة الفروست من على سطح تجمع الرطوبة تالف	
تبعد الزجاجات والأطباق عن هذا السطح .	الزجاجات أو أطباق المأكولات تلامس سطح تجمع الرطوبة	٧-تساقط قطرات من الماء على المأكولات من سطح تجمع الرطوبة الموجود بجوار المأكولات
ينظف هذا السطح .	وجود طبقة من الشمع أو الأوساخ على سطح تجمع الرطوبة	
يفحص ويغير بآخر جديد .	مسخن الحوض تالف	٨-الماء يتجمد على حوض تجميع وتصريف الفروست الذائب من الفريزر
تغير الساعة بأخرى جديدة .	وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست	
تفحص هذه الأسلاك وتغير بأخرى جديدة إذا لزم الأمر .	وجود قطع في الأسلاك الموصلة بالساعة أو بالمسخن .	

الفصل الخامس



الشلالات الكهربائية المزدوجة «دوبلكس»

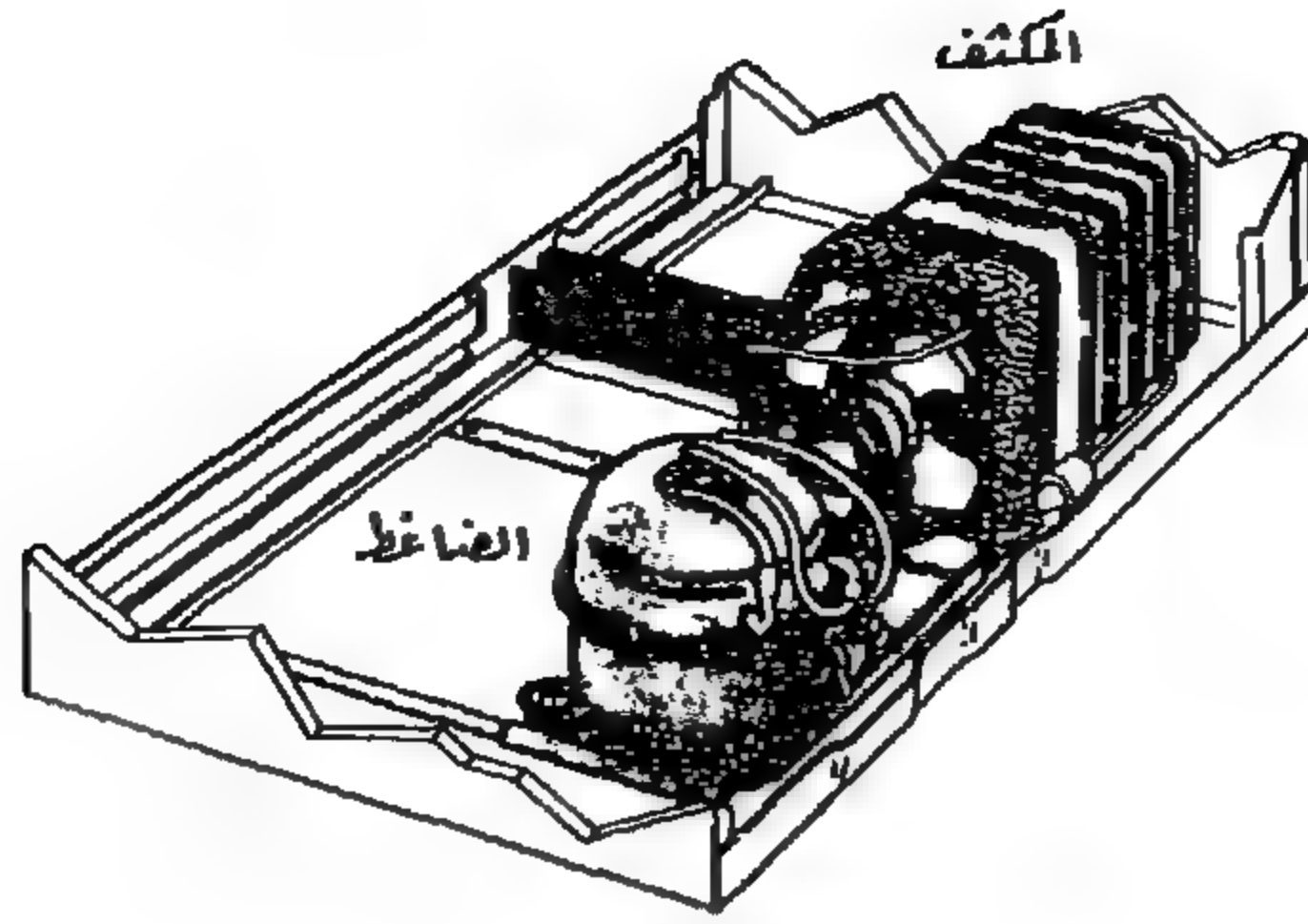
الفصل الخامس

الثلاجات الكهربائية المزدوجة « دوبلكس »

يعد هذا الطراز من الثلاجات الكهربائية التي يطلق عليها المزدوجة « دوبلكس » - Duplex أو مجموعة الثلاجة والفریزر بجانب بعضهما Side-by-Side من أحدث أنواع الثلاجات التي ظهرت في الأسواق العالمية وهذا الطراز من الثلاجات لا يظهر فروست بها « Frostless » إما يكون لها بابين أو ثلاثة أبواب وتشتمل جميعها على مبخر واحد . وتم عملية إذابة الفروست بها « ديفروست - Defrosting » عن طريق ساعة توقيت كهربائية « Timer » ومسخن مشع « Radiant Heater » يكون مركبا أسفل ملف المبخر .

وتشتمل دائرة تبريد هذه الثلاجات على مكثف يتم تبريده بمروحة كهربائية يكون مركبا في الحيز الموجود به الضاغط كما هو ظاهر في الرسم رقم (٥ - ١) حيث تقوم هذه المروحة بتبديد حرارة هذا المكثف وتساعد أيضاً في تبخير الماء الناتج من عملية الديفروست والذي قد يتجمع في حوض الديفروست الموجود أسفل الثلاجة .

وتوجد مروحة في حيز الفريزر تعمل على تحريك الهواء فوق المبخر وخلال كل من حيز الفريزر وحيز الثلاجة . وبذلك تقوم بتبريد هذين القسمين بواسطة مبخر واحد . هذا ويستعمل في هذه الثلاجات منظم درجة حرارة واحد ، ومنظم موجه هواء « Baffle Control » مركبين في حيز الثلاجة . وباستعمال منظمين يكون ممكنا ضبط درجات الحرارة في أي من حيز الفريزر أو الثلاجة . إن منظم درجة الحرارة هو الترموستات الذي يقوم بتنظيم عمل الضاغط . ومنظم موجه الهواء يقوم بتشغيل الموجه الذي يعمل على تنظيم كمية الهواء التي تدخل حيز الثلاجة من حيز الفريزر .

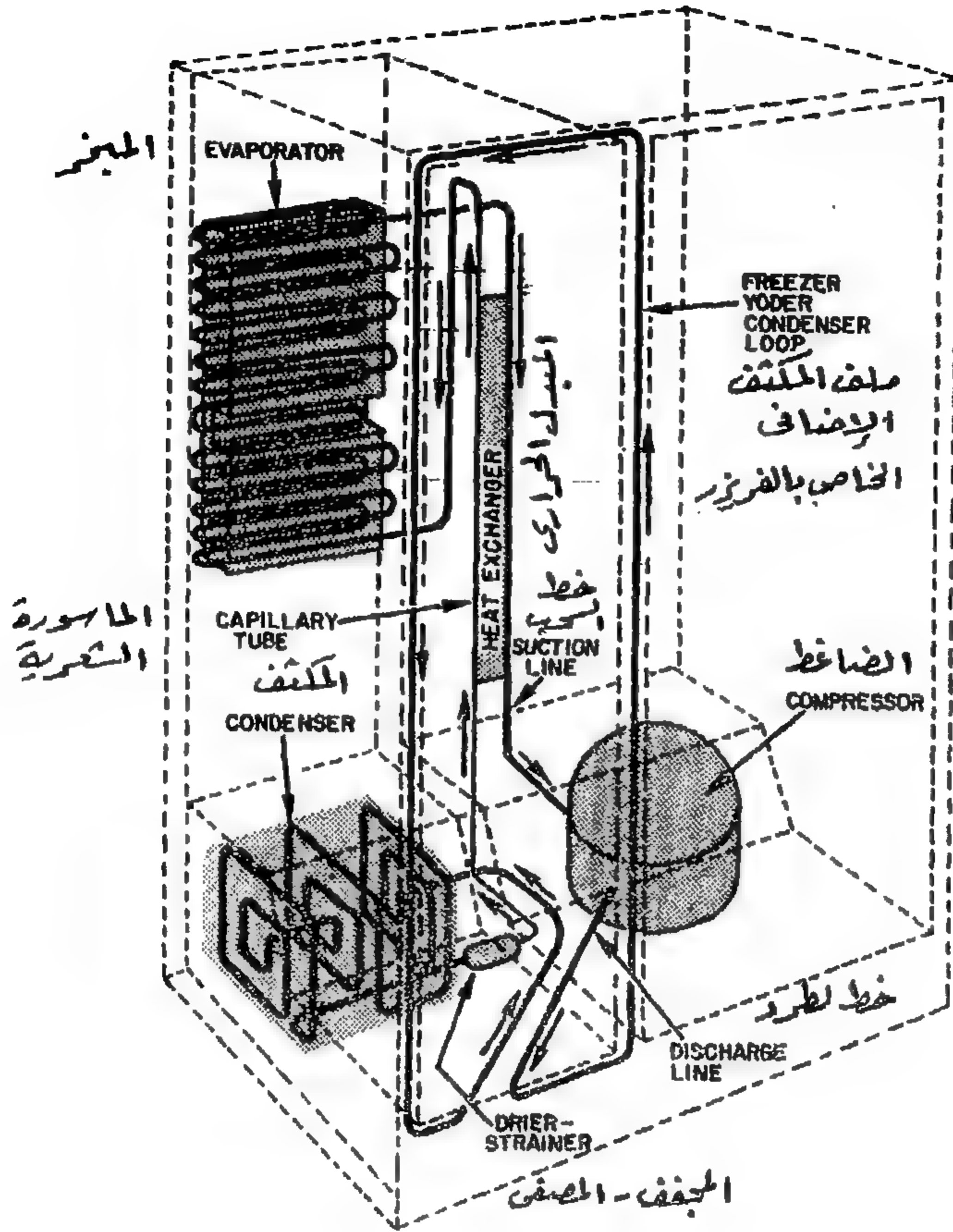


رسم رقم (٥ - ١) - شكل المكثف الذي يتم تبريده بمروحة كهربائية ، والمركب في الحيز الموجود به الضاغط أسفل كابينة التلاجة

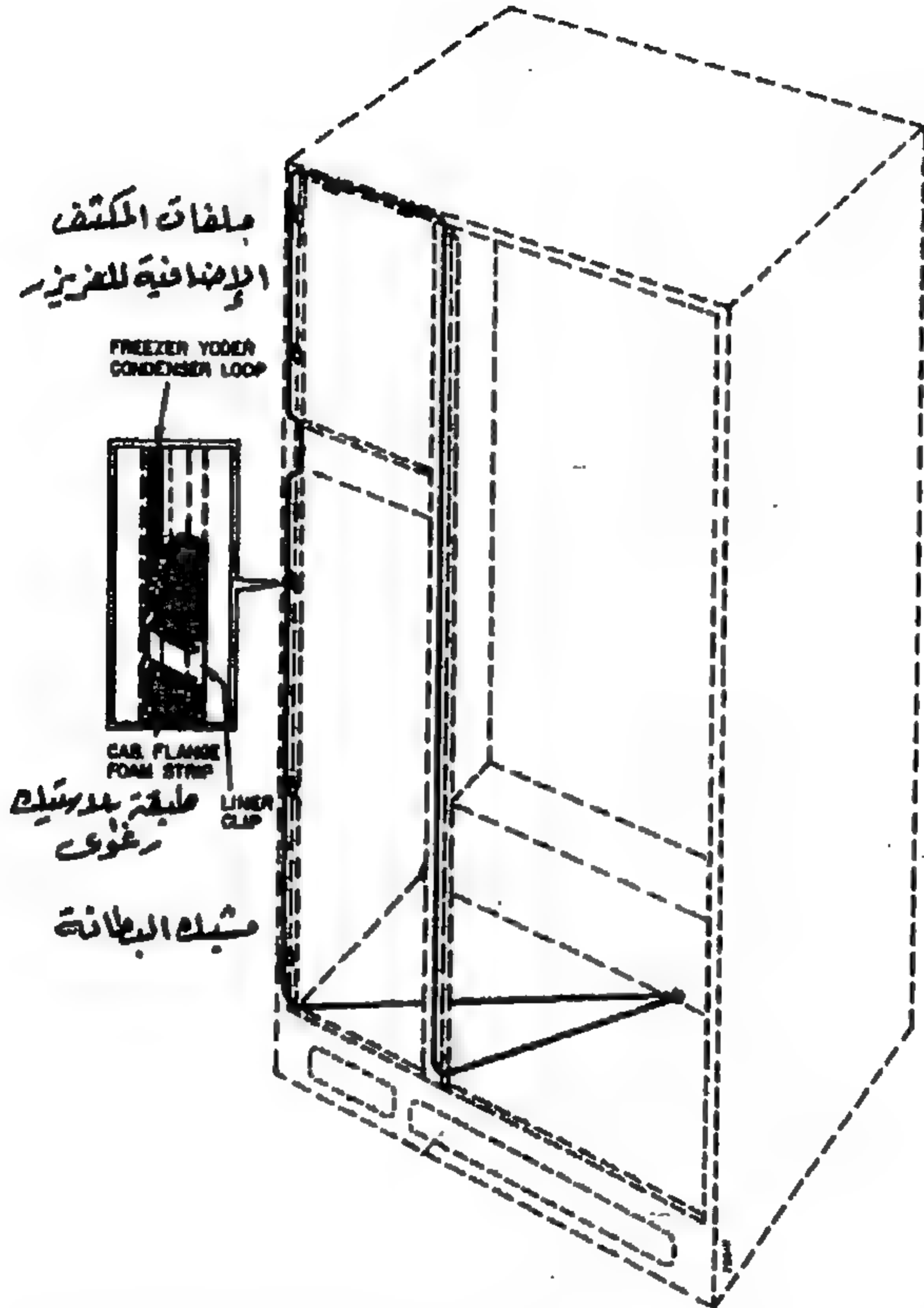
دائرة التبريد :

دائرة تبريد هذا الطراز من التلاجات تشتمل كما هو موضح بالرسم رقم (٥ - ٢) على ضاغط ، ومكثف يتم تبريده بمروحة كهربائية ، ومجفف مصفى ، ومبادل حرارى . ومبخر يتكون من ملفات مواسير عليها زعانف « Fin-on-Tube » وملفات مكثف إضافية للفريزر . « Freezer Yoder » « Cendenser Loop » يظهر مكان مرورها بحافة وجه الفريزر في الرسم رقم (٥ - ٣) حيث تعمل على تدفئة هذا الوجه لمنع حدوث التكاثف .

فعندما يدخل غاز مركب التبريد ذو الضغط العالى المكثف الذى يتم تبريده بمروحة ، فإن هذا الغاز يبرد ويتحول إلى سائل ذو ضغط عال . ويمر السائل بعد ذلك خلال المجفف المصفى إلى الماسورة الشعرية التى تقوم بتنظيم كمية سائل مركب التبريد التى تدخل المبخر . وعندما يدخل سائل مركب التبريد المبخر ، ينخفض ضغطه ويزداد حجمه ، ويعمل على رفع الحرارة من ملفات المبخر . ومن المبخر ، فإن غاز مركب التبريد البارد ، ذو الضغط المنخفض يمر خلال خط السحب وجزء المبادل الحرارى حيث يرجع إلى مجموعة المحرك والضاغط لتبدأ الدورة مرة أخرى .



رسم رقم (٥ - ٢) دائرة تبريد الثلجة الكهربائية المزدوجة « دابل كس » التي يتم إذابة الفروست الذي يتراكم على سطح الفريزر الموجود بها بطريقة أوتوماتيكية - وتظهر بالرسم منافات المكثف الإضافية المركبة في الأنواع الحديثة من هذه التلاحات



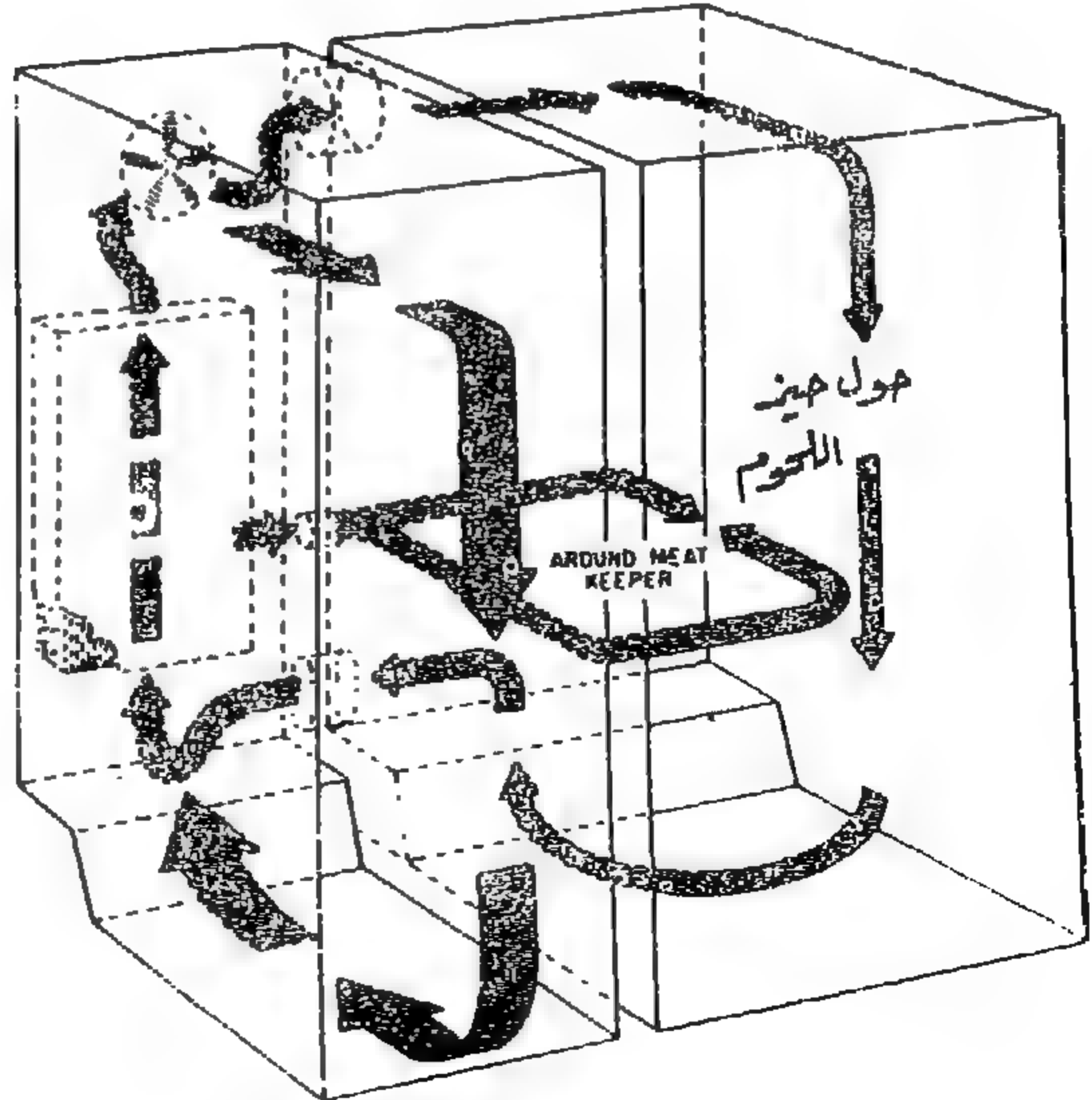
رسم رقم (٥ - ٣) مكان مرور ملفات المكثف الإضافية للتبريد بحافة وجه الفريزر

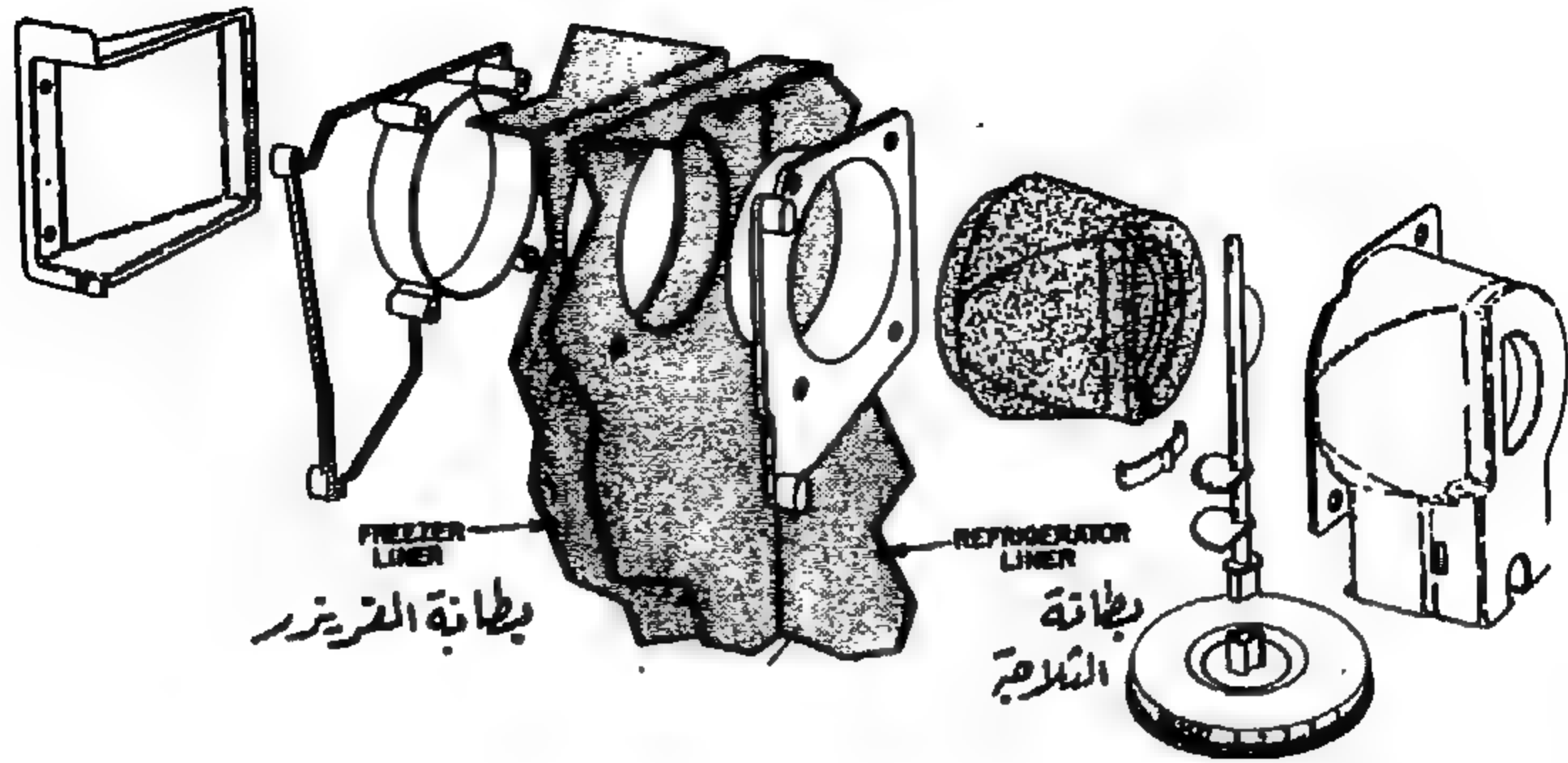
حركة الهواء داخل الثلاجات الكهربائية المزدوجة «دوبلكس»

الثلاجات ذات البابين :

الرسم رقم (٥ - ٤) يبين حركة الهواء داخل كل من كابينتي الفريزر وكابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة بالثلاجة المزدوجة «دوبلكس» ذات البابين التي يتم إذابة الفروست بها بطريقة أوتوماتيكية . هذا ويتم تبريد كابينة المأكولات الطازجة عن طريق مرور الهواء خلال منظم موجه هواء الفريزر (Freezer Control Baffle) الذي يظهر تركيبه في الرسم رقم (٥ - ٥) وهذا المنظم يعمل بطريقة ميكانيكية ويمكن ضبطه لتنظيم كمية الهواء البارد الذي يسمح له بالدخول إلى كابينة المأكولات الطازجة .

رسم رقم (٥ - ٤)
حركة الهواء داخل كل من كابينتي
الفريزر وكابينة الثلاجة الخاصة
بحفظ المأكولات الطازجة
بالثلاجة المزدوجة «دوبلكس»
ذات البابين والتي يتم إذابة
الفروست بها بطريقة أوتوماتيكية

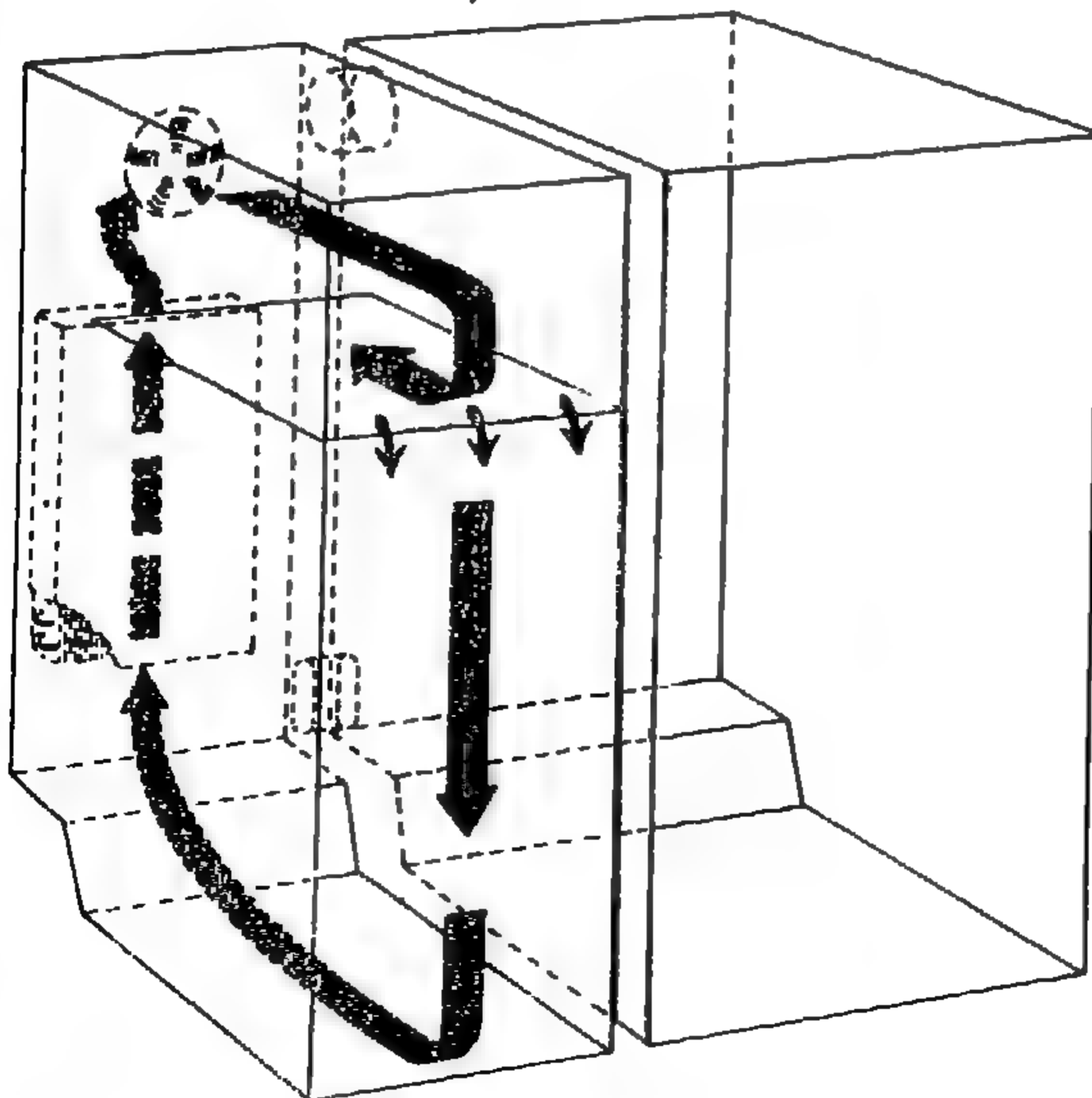




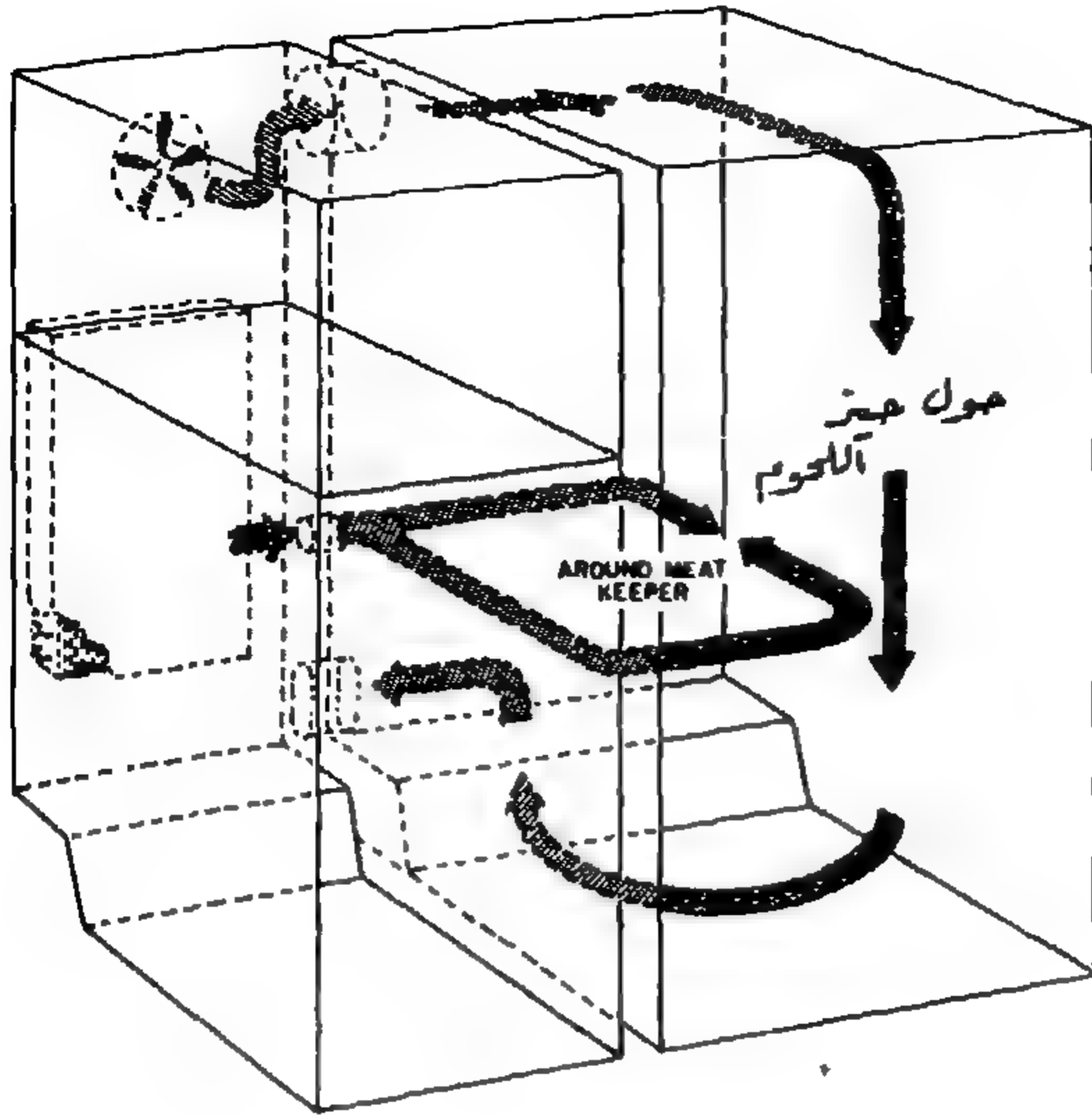
رسم رقم (٥-٥)
الأجزاء التي يتركب منها منظم موجه هواء الفريزر

الثلاجات ذات الثلاث أبواب :

الرسم رقم (٥-٦) يبين حركة الهواء داخل كابينة الفريزر بالثلاجة المزدوجة « دوبلكس » ذات الثلاثة أبواب التي يتم إذابة الفروست بها بطريقة



رسم رقم (٥-٦)
حركة الهواء داخل كابينة
الفريزر بالثلاجة المزدوجة
« دوبلكس » ذات الثلاث
أبواب التي يتم إذابة الفروست
بها بطريقة أوتوماتيكية.



رسم رقم (٥ - ٧)
حركة الهواء داخل كابينة
المأكولات الطازجة بالتلاجة
المزدوجة «دوبلكس» ذات
الثلاث أبواب التي يتم
إذابة الفروست بها بطريقة
أوتوماتيكية

أوتوماتيكية . بينما الرسم رقم (٥ - ٧) يبين حركة الهواء داخل كابينة
المأكولات الطازجة بالتلاجة المزدوجة «دوبلكس» ذات الثلاثة أبواب التي
يتم إذابة الفروست بها بطريقة أوتوماتيكية ، حيث يتم أيضاً تبريد هذه الكابينة
عن طريق مرور الهواء خلال منظم موجه هواء الفريزر .

اختبار تنفيس الملفات الإضافية للمكثف .

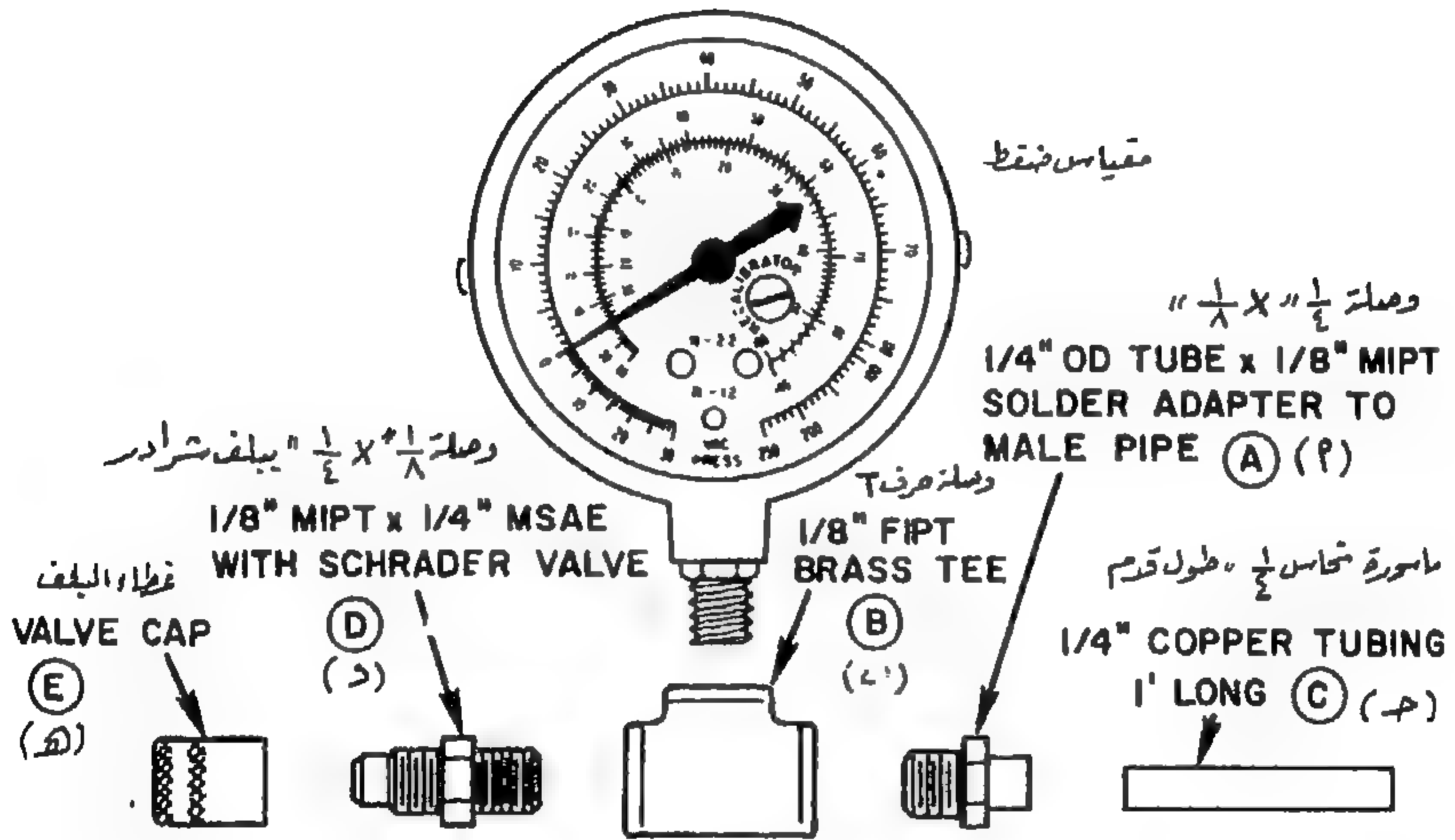
نظراً لأن الملفات الإضافية للمكثف السابق ذكرها لا يمكن الوصول إليها
لاختيار التنفيس بها ، لذلك يكون من المستحيل فحص التنفيس بها بالطرق
العادية المعروفة . ولذلك يجب أن تفصل من دائرة التبريد وتفحص بمفردها . هذا
والرسم رقم (٤ - ٢) والرسم رقم (٥ - ٣) يبين لنا مثال لمسار هذه الملفات
في جدار كابينة التلاجة والفريزر وطريقة تركيبها .

ملاحظة : يجب التأكد من أنه لا يوجد تنفيس بأي مواسير أو وصلات بأجزاء الدائرة الأخرى قبل إجراء الاختبارات التالية .

لاختيار تنفيس الملفات الإضافية للمكثف فإننا نحتاج لإجراء اختبار ضغط (Pressurized) لها باستعمال الأجهزة الآتية :

(١) الأجزاء والأجهزة الموضحة في الرسم (٥ - ٨) .

(ب) أسطوانة نيتروجين جاف .



رسم رقم (٥ - ٨)

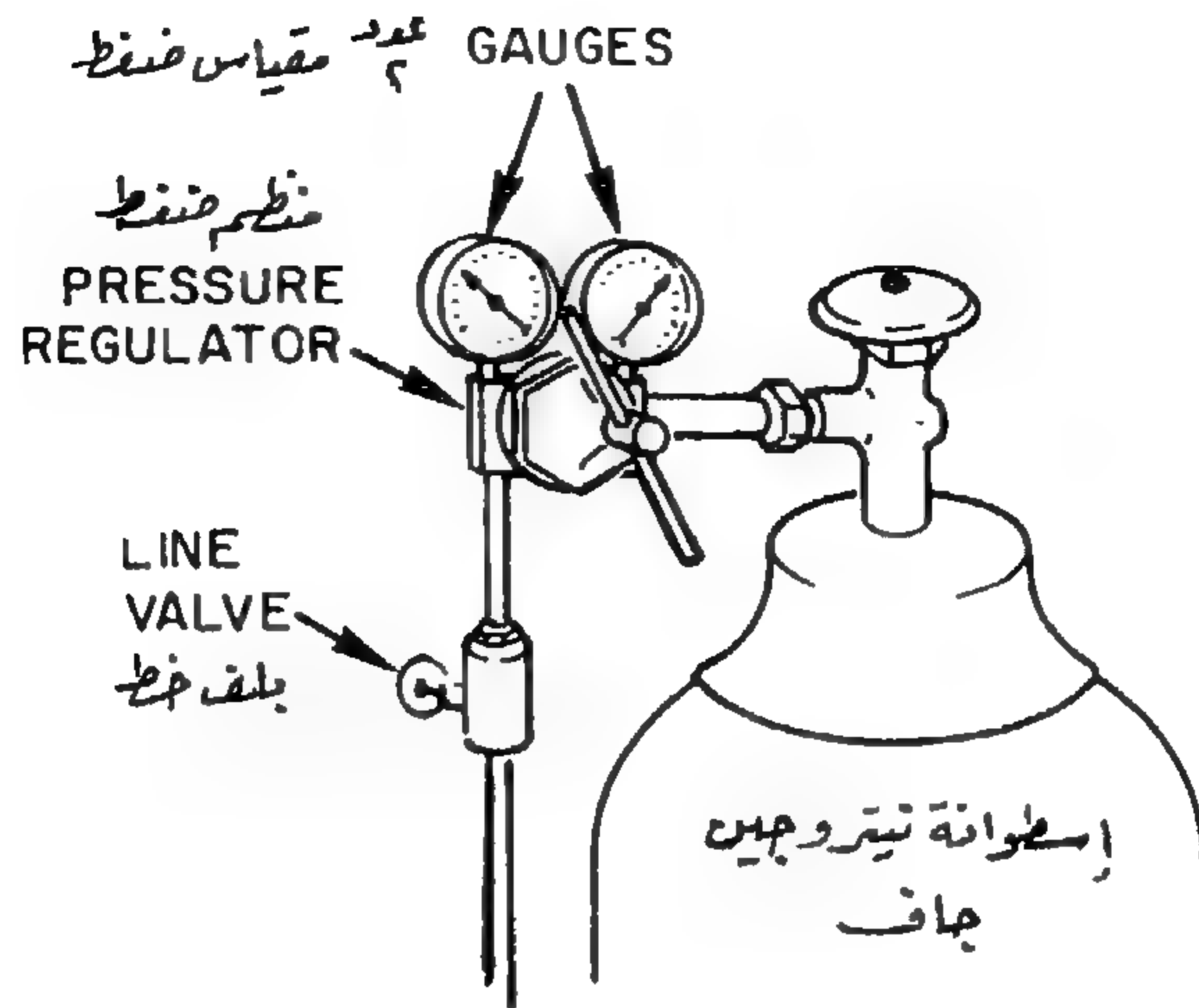
الأجزاء والأجهزة التي تستعمل في اختبار تنفيس الملفات الإضافية للمكثف .

(ح) منظم ضغط .

(د) عدد ٢ مقياس ضغط .

(هـ) ماسورة نحاس قطر $\frac{1}{4}$ بوصة ، طولها قدم واحد ومركب بها بلف

خط كما هو مبين بالرسم رقم (٥ - ٩) .



رسم رقم (٥-٩)

الأجزاء والأجهزة التي توصل مع أسطوانة النيتروجين
الجاف لاختبار تنفيس الملفات الإضافية للمكثف

ويتم تجهيز الأجزاء والأجهزة الموضحة في الرسم رقم (٥-٨) بالطريقة الآتية :

- ١- تلحم الماسورة النحاس (ح) بالوصلة (ا) .
- ٢- تجمع جميع الأجهزة والأجزاء بالوصلة النحاس الأصفر حرف T (ب) وذلك باستعمال معجون إحكام مثل الجازوليا أو (Leak Lock) لضمان عدم حدوث تنفيس من هذه الوصلات .
- ٣- قم بإحكام قفل نهاية الماسورة النحاس بعمل خفس بها (Crimping) ولحامها بعد ذلك بالفضة .
- ٤- قم برفع الضغط عند البلف الشرادر إلى ٢٠٠ رطل على البوصة المربعة ، واختبر تنفيس مجموعة الأجزاء والأجهزة الموضحة في الرسم رقم (٥-٨) باستعمال محلول الصابون .

٥- إذا كان لا يوجد تنفيس ، تقطع نهاية الماسورة النحاس (٥) المخفوسة .

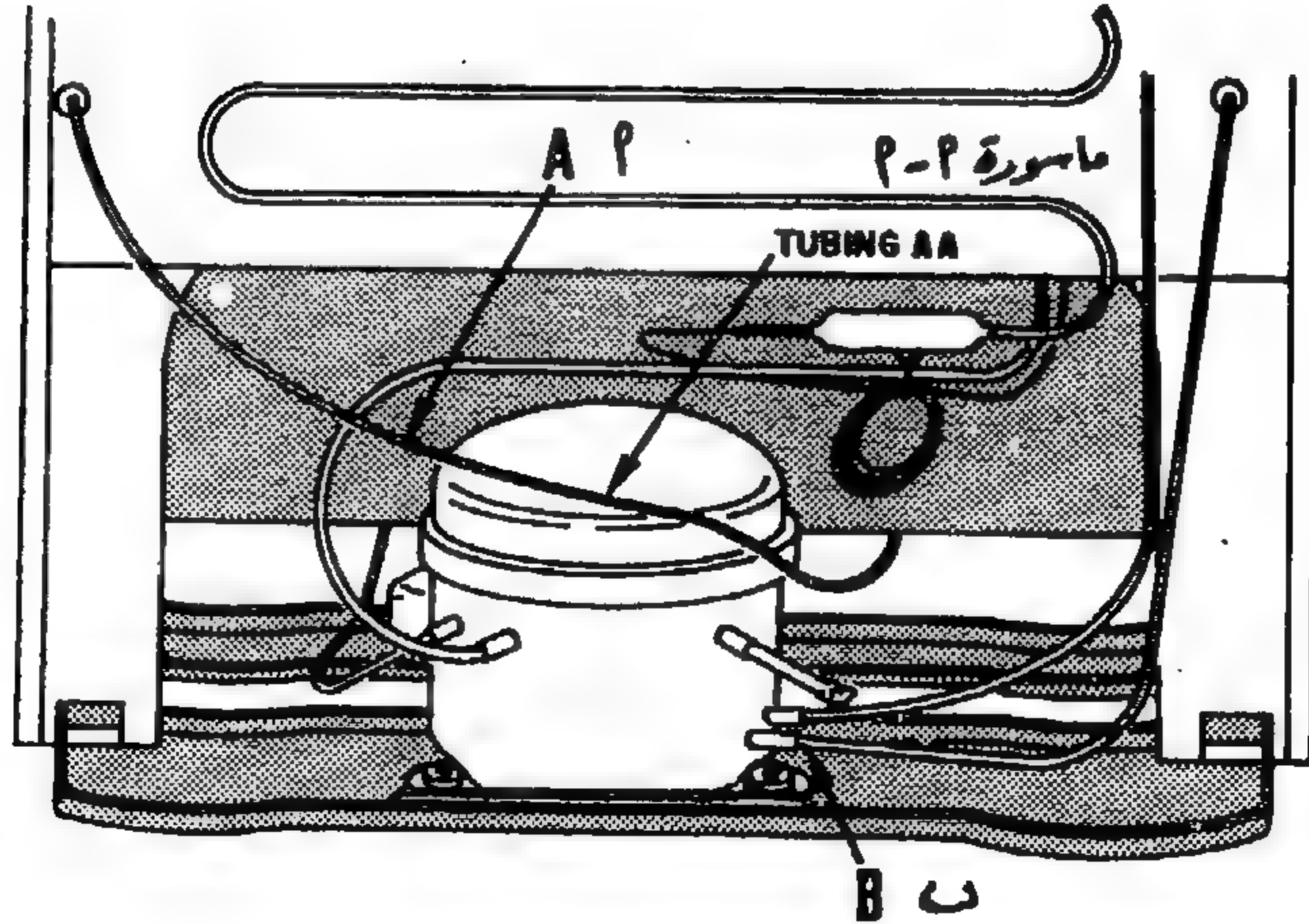
اختبار التنفيس :

٦- قم برفع فيش الثلاجة من البريزة .

٧- قم بقطع ماسورة الشحن والتفريغ (Process Tube) الموجودة بالضاغط ، على أن يعمل قطع صغير بها أولاً حتى يتم تهريب غاز مركب التبريد ببطء .

٨- قم بتركيب بلف خدمة .

٩- قم بفك لحام لفات مواسير المكثف عند كل من النقطة (أ) و (ب) المبينة بالرسم رقم (٥ - ١٠) .



رسم رقم (٥ - ١٠)

الأماكن التي تفك فيها لحامات لفات مواسير المكثف .

١٠ - قم بعمل خفض ولحام ماسورة الملفات الإضافية للمكثف عند النقطة (١) .

١١ - قم بلحام الأجزاء والأجهزة المبينة بالرسم رقم (٥ - ٨) بالماسورة التي رفعت من عند النقطة (ب) .

١٢ - قم برفع ضغط الدائرة إلى ٢٥٠ رطلا على البوصة المربعة بغاز النيتروجين الجاف . اختبر تنفيس الوصلة باستعمال محلول الصابون .

١٣ - قم بمراجعة مقياس الضغط . فإذا لوحظ هبوط في الضغط فإن ذلك يدل على وجود تنفيس . ويكون من الضروري أن نسمح بأن تمر مدة ٢٤ ساعة لإمكان تحديد حدوث هذا التنفيس .

وإذا ثبت عدم وجود تنفيس ، يعاد توصيل المواسير ويعمل تفريغ لدائرة التبريد ويعاد شحنها بمركب التبريد .

وفي حالة اكتشاف تنفيس بهذه الملفات الإضافية للمكثف فإنه يلغى عملها ويعاد توصيل باقي أجزاء دائرة التبريد بدونها بالطريقة التالية .

١٤ - قم باستبدال وضع الماسورة (١ - ١) لتوصل بالنقطة (ب) .

١٥ - قم بلحام الماسورة (١ - ١) بالماسورة وبذلك يلغى توصيل الملفات الإضافية للمكثف ولكن يكمل توصيل دائرة التبريد .

١٦ - قم بعمل تفريغ وإعادة شحن دائرة التبريد .

١٧ - اختبر تنفيس جميع المواسير التي سبق فك لحامها واختبر عمل الثلاجة .

هذا ويمكن أن يركب بدل الملفات الإضافية للمكثف التي بها تنفيس أسلاك تسخين بوجه كابينة الثلاجة بالطريقة التي توصي بها الشركة الصانعة .

اختبار عمل دائرة التبريد

يتوقف أيضاً نجاح عمل دائرة التبريد بهذا النوع من الثلاجات على انتظام عمل كل جزء منها ، فإذا لم تقم هذه الدائرة بعملها الصحيح على أكمل وجه (في حالة ما إذا كانت وحدة التبريد تعمل فترة أطول من اللازم أو تكون درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة أو الفريزر مرتفعة بدرجة غير عادية) فإن العطل قد يكون بسبب إحدى الحالات الآتية :

وجود عائق بالماسورة الشعرية :

إن قطر فتحة مرور سائل مركب التبريد الموجودة داخل الماسورة الشعرية المركبة بدائرة التبريد يبلغ تقريباً النقطة الموجودة في نهاية هذه الحملة . وهذا يوضح لنا طبعاً سهولة إمكان حدوث عائق بداخلها ، وأيضاً ينبهنا إلى وجوب مراعاة العناية التامة عند إجراء أى تحريك أو استبدال لهذه الماسورة ، إذ أن أى خفض حتى ولو كان بسيطاً بها قد يتسبب في إحداث عائق تام بها . ويحدث غالباً هذا العائق بالماسورة الشعرية بسبب :

(١) تجمد الرطوبة التي قد تكون موجودة داخل دائرة التبريد بداخل هذه الماسورة .

(٢) تراكم ذرات مواد غريبة بداخلها أو (٣) وجود ثنى أو خفض بها ، وعند حدوث عائق بهذه الماسورة فإنه لا يظهر ثلج « فروست » بدرجة كافية على ملف مواسير الفريزر (أو سطح التبريد وتجمع الرطوبة) ، ويعمل كذلك الضاغطة فترة قصيرة من الزمن ، وبعد ذلك يدور ويقف فترات قصيرة جداً « cycle » بتأثير قاطع الوقاية من زيادة الحمل المركب به « overload »

وجود رطوبة بدائرة التبريد :

تتجمد غالباً هذه الرطوبة عند نهاية مخرج الماسورة الشعرية عند الجزء

المتصل منها بملف مواسير المبخر (أو سطح التبريد) حيث تعمل على منع مرور أية كمية من سائل مركب التبريد إلى هذا الملف (أو سطح التبريد) ، ويقف الضاغط نتيجة لفتح قاطع الوقاية من زيادة الحمل المركب به بسبب هذه الحالة ، وفي أثناء فترة وقوف الضاغط تذوب الرطوبة المتجمدة ويتحرك سائل مركب التبريد داخل دائرة التبريد ، وبعد ما يقفل « Resets » قاطع الوقاية من زيادة الحمل فإن الضاغط يدور ويعمل على تحريك مركب التبريد داخل الدائرة حتى تحدث حالة تجمد الرطوبة مرة أخرى داخل الماسورة الشعرية .

وفي أثناء فحص دائرة التبريد عندما يكون الضاغط دائراً ولكن يلاحظ أن ملف مواسير المبخر لا يحدث التبريد المطلوب ، يوقف دوران الضاغط ويفتح باب كابينة الفريزر ، ويلاحظ سماع صوت مرور مركب التبريد داخل مواسير الدائرة .

فإذا سمعنا مباشرة صوت « غرغرة » فإن ذلك يدل على عدم وجود عائق بالماسورة الشعرية ، ويجب في مثل هذه الحالة فحص وجود تنفيس بالدائرة ، أو تركيب أجهزة قياس الضغوط لفحص ضغوط التشغيل .

أما في حالة عدم سماع صوت مرور مركب التبريد داخل مواسير الدائرة عند فتح الباب مباشرة ، ولكن بعد مرور بضع دقائق من وقت فتح الباب يلاحظ سماع صوت « الغرغرة » فإنه يكون من المحتمل في مثل هذه الحالة وجود رطوبة داخل الدائرة تكون قد تجمدت عند مخرج الماسورة الشعرية .

ولعلاج مثل هذه الحالة يطرد مركب التبريد الموجود داخل الدائرة ثم يركب مجفف بها ، ويتم تفريغها ويعاد شحنها بمركب تبريد جديد بعد ذلك .

وعندما نتأكد أنه لا توجد أية رطوبة داخل الدائرة ، وفي حالة عدم اكتشاف أى تنفيس بها ، تفحص جميع مواسير دائرة التبريد لاكتشاف وجود أى خفص أو ثني حاد بها .

هذا ولا يؤثر في كثير من الأحيان على عمل دائرة التبريد وجود خفض بالمواسير الموجودة بها ذات الأقطار الكبيرة ، ولكن وجود أى خفض حتى ولو كان بسيطاً جداً في الماسورة الشعرية قد يؤدي إلى تعطل عمل دائرة التبريد ، وفي حالة وجود خفض بهذه الماسورة يجب عدم استعدادها إذ أن ذلك يؤدي إلى حدوث تشقق بجدارها وتلفها ، ويلزم في هذه الحالة تغير هذه الماسورة بأخرى جديدة عند وجود مثل هذا الخفس .

عدم وجود الكمية المضبوطة من شحنة مركب التبريد :

قد تحتوي دائرة التبريد على شحنة من مركب التبريد تزيد كثيراً عن الكمية اللازمة لها « Overcharged System » أو تقل كثيراً عن الكمية اللازمة لها « Undercharged System » ، والبيانات التالية توضح لنا كيف يمكن تحديد كل حالة من هاتين الحالتين :

وجود كمية أزيد من المقرر من مركب التبريد :

عندما تكون كمية مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد أزيد من المقرر فإن طبقة من الثلج « الفروست » تظهر حول السطح الخارجى لماسورة السحب الخارجة من الفريزر والموصلة بالضاغط ، وذلك في أثناء فترة دوران الضاغط طبعاً ، وفي أثناء فترة وقوف الضاغط ، فإن هذه الطبقة من الثلج « الفروست » تسيح « تذوب » وتتساقط على أرضية المكان الموجودة به الثلاجة ، وعادة يمكن علاج مثل هذه الحالة إذا كانت هي المشكلة الوحيدة الموجودة لدينا بلف شريط عازل من النوع المعروف تجارياً باسم « برس تايت — Prestite » أو شريط عازل كهربائى لاصق في حالة عدم وجود النوع المذكور حول ماسورة السحب

ولعلاج هذه الحالة يطرد مركب التبريد الموجود داخل الدائرة ، ثم يتم تفرغها ويعاد شحنها بالكمية الصحيحة من مركب التبريد .

عدم وجود الكمية الكافية من مركب التبريد :

تظهر هذه الحالة بشكل ارتفاع تدريجي في درجة حرارة كل من كابينة الفريزر وكابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة ، وذلك كلما ازداد مقدار تنفيس مركب التبريد من الدائرة ، وخلال المراحل الأولى لظهور التنفيس قد تطول فترة دوران الضاغط قليلاً (وتظل درجة الحرارة داخل الكابيتين بالقرب من معدلها العادي) ، وعندما يزداد هروب مركب التبريد من الدائرة فإن الضاغط يبتدىء في الدوران بصفة مستمرة وترتفع تدريجياً درجة حرارة كل من الكابيتين حتى لا يكون بهما أى تبريد .

هذا ويجب في حالة دوائر التبريد التي تكون كمية شحنة مركب التبريد الموجودة بها ناقصة ، طرد الكمية الموجودة بها من مركب التبريد ، ثم يعمل تفريغ بها ويعاد شحنها بالكمية المناسبة منه ، وبوجه عام يلزم كذلك اختبار وجود تنفيس بالدائرة قبل إجراء عملية إعادة الشحن .

وجود تلف بالضاغط :

إذا لم يقم الضاغط بسحب مركب التبريد وضغطه بطريقة منتظمة ، فإنه لا يعمل في هذه الحالة على إحداث عملية تبريد كافية بالدائرة المركب بها ، هذا ولو أن جميع أسطح التبريد بالثلاجة قد تغطي بطبقة رقيقة جداً من الثلج « الفروست » إلا أن درجة الحرارة لا تنخفض إلى الدرجة التي يبطل عندها الترموستات دوران الضاغط ، حتى ولو ظل هذا الضاغط دائراً بصفة مستمرة . ونظراً لأن هذه العوارض تشابه العوارض التي تحدث بسبب وجود تنفيس بالدائرة ، لذلك يكون من المستحسن في هذه الحالة فحص وجود تنفيس بالدائرة .

وفي حالة عدم اكتشاف تنفيس بالدائرة ، تركيب أجهزة قياس الضغوط وتراجع ضغوط التشغيل (سنتكلم عن ضغوط تشغيل دوائر تبريد هذا النوع من الثلاجات فيما بعد في هذا الفصل من الكتاب) ، فإذا كانت ضغوط ناحية الضغط العالي من الدائرة أقل من الضغوط المفروضة المبينة في جداول ضغوط

التشغيل ، وضغوط ناحية الضغط المنخفض من الدائرة أعلى من الضغوط المفروضة المبينة كذلك في جداول ضغوط التشغيل ، فإنه يكون هناك شك في هذه الحالة في أن الضاغط المركب تالف ولا يعطى الجودة المطلوبة ويلزم تغييره بآخر جديد .

تبادل الضغوط داخل دائرة التبريد

قد لا يتمكن الضاغط من الدوران ويفتح قاطع الوقاية من زيادة الحمل المركب به ، وذلك إذا حاولنا القيام بإعادة إدارته مباشرة بعد توقفه ، وتحدث هذه الحالة بسبب أن الضاغط يحاول أن يبتدىء في الدوران على حين يكون ضغط مركب التبريد الموجود ناحية المكثف مرتفعاً والموجود ناحية المبخر (الفريزر) منخفضاً . وعندما يقف الضاغط بعد دورانه ، فإن الضغط داخل دائرة التبريد بين كل من ناحية الضغط العالي والمنخفض بها يتبادل وذلك بعد أن يمر سائل مركب التبريد ببطء خلال الماسورة الشعرية الموجودة بها ، وعندما تحدث هذه الحالة فإنه يقال إن الضغوط قد تعادلت أو رفع الحمل عنها « Unloaded » ، وعملية تبادل الضغوط هذه داخل دائرة التبريد الخاصة بالثلاجات المزدوجة « دابل كس » تحتاج إلى فترة من الزمن قدرها من ٣ إلى ٦ دقائق .

زيادة الحمل على الضاغط عند بدء تشغيل الثلاجة ودرجة الحرارة بداخلها مرتفعة

إذا كانت درجة حرارة كل من كابينة الفريزر وكابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة مرتفعة عند بدء دوران الضاغط — فإن عملية تخفيض درجة الحرارة بداخلهما لأول مرة . « Pulldown » قد يؤدي بصفة مؤقتة إلى ارتفاع درجة حرارة الضاغط بشكل غير عادي ، ويبطل دورانه بسبب فتح قاطع الوقاية من زيادة الحمل المركب به . وهذه الحالة لن تتكرر بعد أن تصل درجة الحرارة داخل كل من كابينة الفريزر وكابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة إلى الدرجة المطلوبة .

مراجعة ضغوط تشغيل دائرة التبريد

إذا لم تعمل دائرة تبريد هذه الأنواع من الثلاجات بطريقة منتظمة فإنه يمكن اكتشاف عوارضها وأعطالها باختبار ضغوط تشغيلها وذلك باتباع الخطوات نفسها السابق شرحها عند مراجعة ضغوط دائرة التبريد العادية بالفصل الثاني من هذا الكتاب ، ومقارنة القراءات النهائية التي تسجلها أجهزة القياس بالقراءات الموضحة بجدول ضغوط التشغيل التالي ، وبعد ذلك تراجع حالات الضغوط الواردة بالبنود من (أ حتى و) ومقدار الوات الذي تستهلكه (بالفصل الثاني من الكتاب) ، وذلك لتحديد نوع العارض على ضوء هذه القياسات ، مع ملاحظة أن عملية تعادل الضغوط بين ناحيتي الضغط العالي والمنخفض بدائرة تبريد هذا النوع من الثلاجات تحتاج إلى فترة من الزمن قدرها من ٣ إلى ٦ دقائق .

هذا ويجب عند أخذ هذه القراءات مراعاة وضع يد ترموستات كابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة في الموضع (F) وموجه هواء الفريزر إلى الرقم (٤) .

اكتشاف متاعب هذا الطراز من الثلاجات بمراجعة كل من الضغط العالى والمنخفض لدائرة التبريد ، ومقدار الوات التى تستهلكه الثلاجة :

(ا) الضغط العالى : أقل من العادى .

الضغط المنخفض : أقل من العادى (من المحتمل أن تكون قراءة تفريغ)

الوات المستهلك : أقل من العادى :

هذه الحالة تدل عادة على وجود تنفيس بناحية الضغط العالى من الدائرة هذا وتنخفض تدريجياً قراءات كل من مقياس الضغط العالى والمنخفض كلما ازداد مقدار تنفيس غاز شحنة مركب التبريد من الدائرة .

(ب) الضغط العالى : أزيد من العادى بكثير .

الضغط المنخفض : أقل من العادى قليلا .

الوات المستهلك : أقل من العادى .

هذه الحالة تدل على وجود تنفيس يجزء الضغط المنخفض من الدائرة ، ويزداد ضغط الدائرة العالى باستمرار نظراً لأن الهواء يسحب إلى داخل الدائرة من مكان التنفيس ويتجمع فى مواسير جزء دائرة التبريد العالى . وقد يقرأ أيضاً مقياس الضغط المنخفض قراءة ضغط بسيطة جداً نظراً لأن الهواء يسحب من مكان التنفيس .

(ح) الضغط العالى : قريب من الضغط العادى .

الضغط المنخفض : أقل من العادى (من المحتمل أن يكون قراءة تفريغ)

الوات المستهلك : أقل من العادى .

من المحتمل فى هذه الحالة وجود عائق بمواسير ناحية الضغط المنخفض من الدائرة (خفس أو انسداد نتيجة وجود مواد غريبة) وعادة يظهر مع هذه الحالة تكون ثلج (فروست) بعد مكان العائق مباشرة - ولا يتعادل ضغط

الدائرة العالى مع ناحية الضغط المنخفض خلال الزمن العادى المحدد الذى يبلغ من ٣ إلى ٦ دقائق بعد أن يقف الضاغط .

(د) الضغط العالى : أزيد من العادى .

الضغط المنخفض : أقل من العادى (من المحتمل أن تكون قراءة تفريغ) .

الوات المستهلك : أقل من العادى .

من المحتمل فى دائرة التبريد هذه وجود عائق عند مدخل الماسورة الشعرية ويحتاج الضغط العالى فى هذه الحالة إلى فترة من الزمن أطول من المدة العادية المحددة لتعادل مع ناحية الضغط المنخفض والتى تبلغ فى العادة من ٣ إلى ٦ دقائق بعد أن يقف الضاغط .

(هـ) الضغط العالى : أزيد من العادى .

الضغط المنخفض : أزيد من العادى .

الوات المستهلك : أزيد من العادى .

هذه الحالة تدل على وجود شحنة من مركب التبريد أزيد من المقرر . ويتناسب الارتفاع فى الضغط مع نسبة الزيادة فى كمية مركب التبريد ودرجة حرارة المكان الموجودة به الثلاجة — فإذا كانت الزيادة طفيفة فإنها لا تسبب أية متاعب عندما تكون درجة حرارة المكان ٧٠° ف ولكن عند درجة ٩٠° ف فإن الضغط يرتفع بشكل ملحوظ .

والزيادة فى كمية الشحنة تسبب أيضاً تكون ثلج (فروست) على ماسورة السحب فى أثناء دوران الضاغط .

فإذا ثبت وجود كمية من مركب التبريد أزيد من المقرر داخل دائرة التبريد ، فإنه يجب فى هذه الحالة عمل تفريغ للدائرة ثم يعاد شحنها بشحنة مضبوطة من مركب تبريد جديد .

(و) الضغط العالى : أزيد من العادى .

الضغط المنخفض : قريب من الضغط العادى .

الوات المستهلك : أزيد من المقرر .

هذه الحالة تدل على وجود هواء داخل دائرة التبريد ، تنتج من إصلاح حالة تنفيس فى جزء الضغط المنخفض من الدائرة . والإهمال فى عملية طرد الهواء من الدائرة وعدم عمل تفريغ لها قبل إعادة شحنها بمركب التبريد .

وفى معظم الحالات ، سنجد أن كلا من كابينة الفريزر والثلاجة درجة حرارتيهما ليست باردة كما يجب ، وذلك بسبب انخفاض جودة الدائرة بشكل كبير لوجود هواء بداخلها .

وعملية إخراج الهواء (برج - Purging) من دائرة التبريد فى حالة الدوائر المحكمة القفل طريقة غير عملية ، إذ ينتج من إجرائها أن تقل شحنة مركب التبريد عن المقرر نظراً لهروب كمية منه مع الهواء أثناء طرده .
لهذا يلزم فى هذه الحالة طرد جميع شحنة مركب التبريد من الدائرة ، ثم يعمل لها تفريغ أولاً ويعاد شحنها بعد ذلك بمركب تبريد جديد .

جدول ضغوط التشغيل والوات المستهلك

يجب عند فحص ضغوط التشغيل أن يكون متوسط درجة حرارة الهواء داخل كابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة حوالي 38°F ، هذا ومن المحتمل أن تتغير هذه القراءات تغيراً بسيطاً جداً نظراً لتغير حالات تشغيل الثلاجة من ناحية اختلاف كميات المأكولات الموضوعة بداخلها أو عدم دقة قراءات أجهزة القياس المستعملة :

الضغط (رطل \square) أخذ قبل أن يقف الضاغط مباشرة		درجة حرارة المكان الموضوعة به الثلاجة $^{\circ}\text{F}$
ناحية الضغط المنخفض	ناحية الضغط العالي	
١ - ٣	٩٤ - ١١٢	٦٥
١ - ٣	١١٠ - ١٢٠	٧٠
١ - ٣	١١٦ - ١٢٨	٧٥
٢ - ٤	١٢٢ - ١٣٧	٨٠
٢ - ٤	١٢٨ - ١٤٦	٨٥
٣ - ٥	١٣٥ - ١٥٥	٩٠
٢ - ٤	١٤٥ - ١٦٥	٩٥
١ - ٣	١٥٥ - ١٧٥	١٠٠
١ - ٣	١٦٥ - ١٨٥	١٠٥
١ - ٣	١٨٠ - ٢٠٠	١١٠

يتعادل الضغط بين ناحية ضغط الدائرة العالي وناحية الضغط المنخفض بها ويصل تقريباً (١٢ إلى ٢٠ رطلاً) خلال مدة تتراوح ما بين ٣ و ٦ دقائق من وقوف التضاغط

الوات المستهلك : ٤٢٠ - ٤٨٥

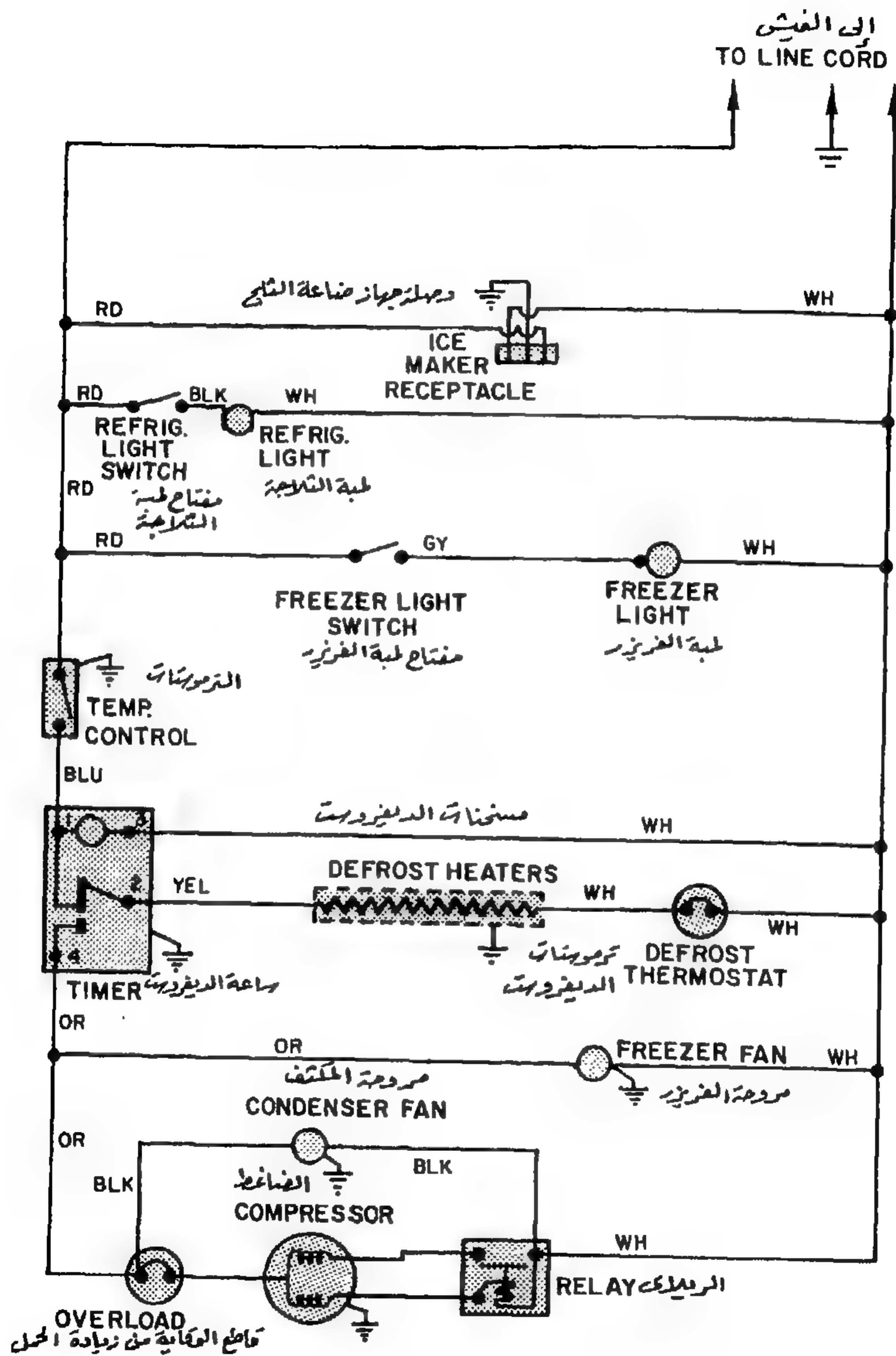
هذا ويجب عدم الاعتماد فقط على مقدار الوات المستهلك عند فحص عمل دائرة التبريد ويلزم دائماً الاسترشاد بمقدار هذا الوات مع ضغوط التشغيل عند فحص عمل دائرة التبريد .

٢ - الدوائر الكهربائية :

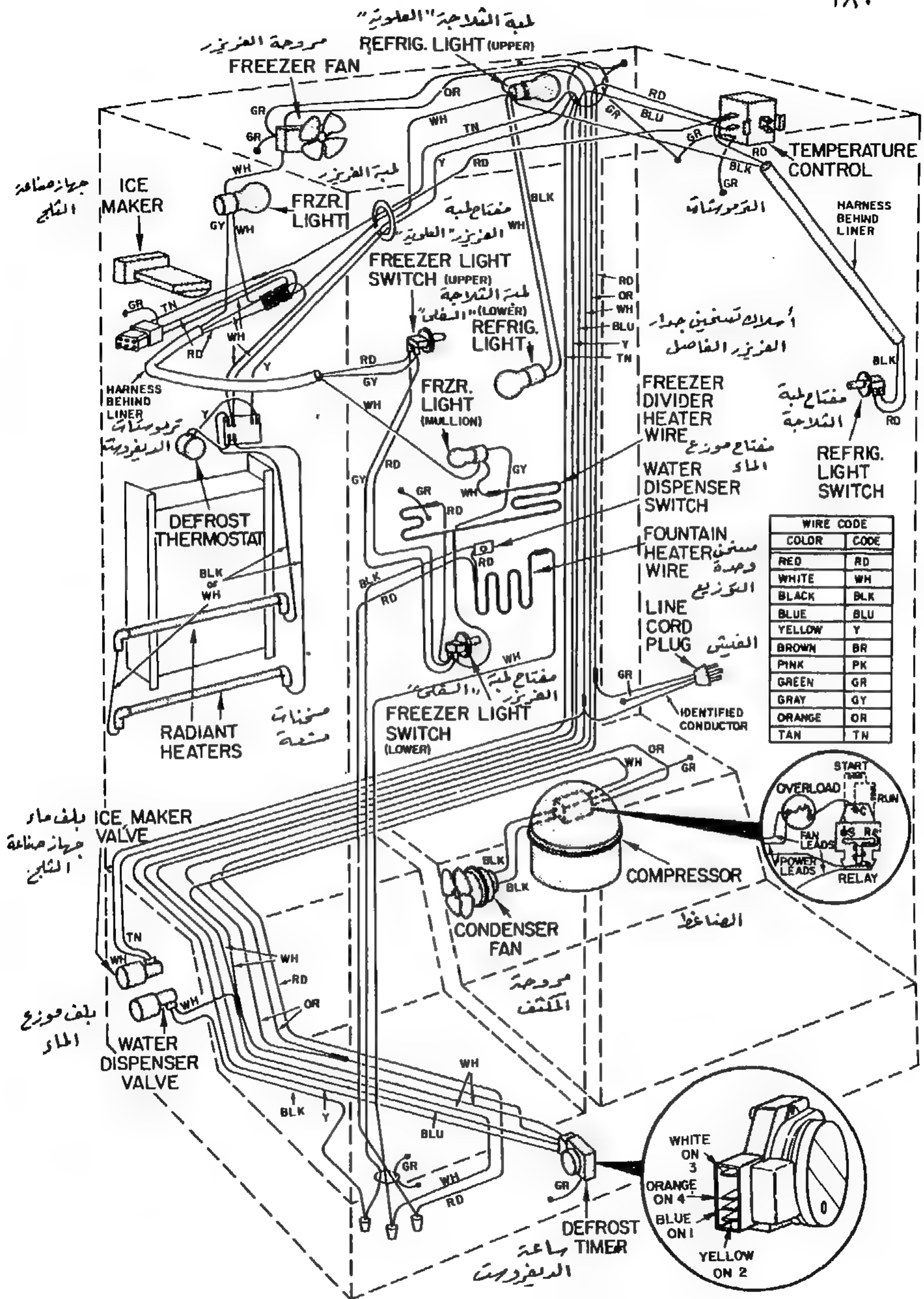
الرسم رقم (٥ - ١١) يبين دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالثلاجة المزدوجة التي لا يظهر فروست بها والتي لها بابين ، والرسم رقم (٥ - ١٢) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذه الثلاجة . ويلاحظ أن هذه الدائرة تشتمل على كثير من الأجزاء الكهربائية الموجودة بالثلاجة ذات دائرة التبريد العادية السابق شرحها في الفصل الثاني من هذا الكتاب ، ولكن بالإضافة إلى هذه الأجزاء يلاحظ في هذه الدائرة وجود مسخنات كهربائية مشعة « Radiant Heaters » تقوم بإذابة الفروست الذي يتراكم على سطح مواسير وزعانف المبخر ، وتوجد أيضاً مروحة في حيز الفريزر تعمل بمحرك كهربائي تقوم بتحريك الهواء فوق المبخر وخلال كل من حيز الفريزر وحيز الثلاجة .

وتوجد أيضاً بالدائرة الكهربائية ساعة توقيت كهربائية للتحكم في طريقة عمل وزمن تشغيل مسخن إذابة الفروست Defrost Timer ، وكذلك تجهز هذه الدائرة ببريزة خاصة لإمكان توصيل جهاز صناعة الثلج الأوتوماتيكي .

هذا والرسم رقم (٥ - ١٣) يبين دائرة التوصيلات الكهربائية بالثلاجة المزدوجة التي لا يظهر فروست بها والتي بها ثلاثة أبواب ، والرسم رقم (٥ - ١٤) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذه الثلاجة . ويلاحظ أن هذه الدائرة تشتمل على نفس الأجزاء التي تشتمل عليها الثلاجة المزدوجة ذات البابين ؛



رسم رقم (٥ - ١٢) - الدائرة الكهربائية المبسطة الخاصة بالتلاجة المزدوجة التي لا يظهر
فروست بها والتي لها بابين .



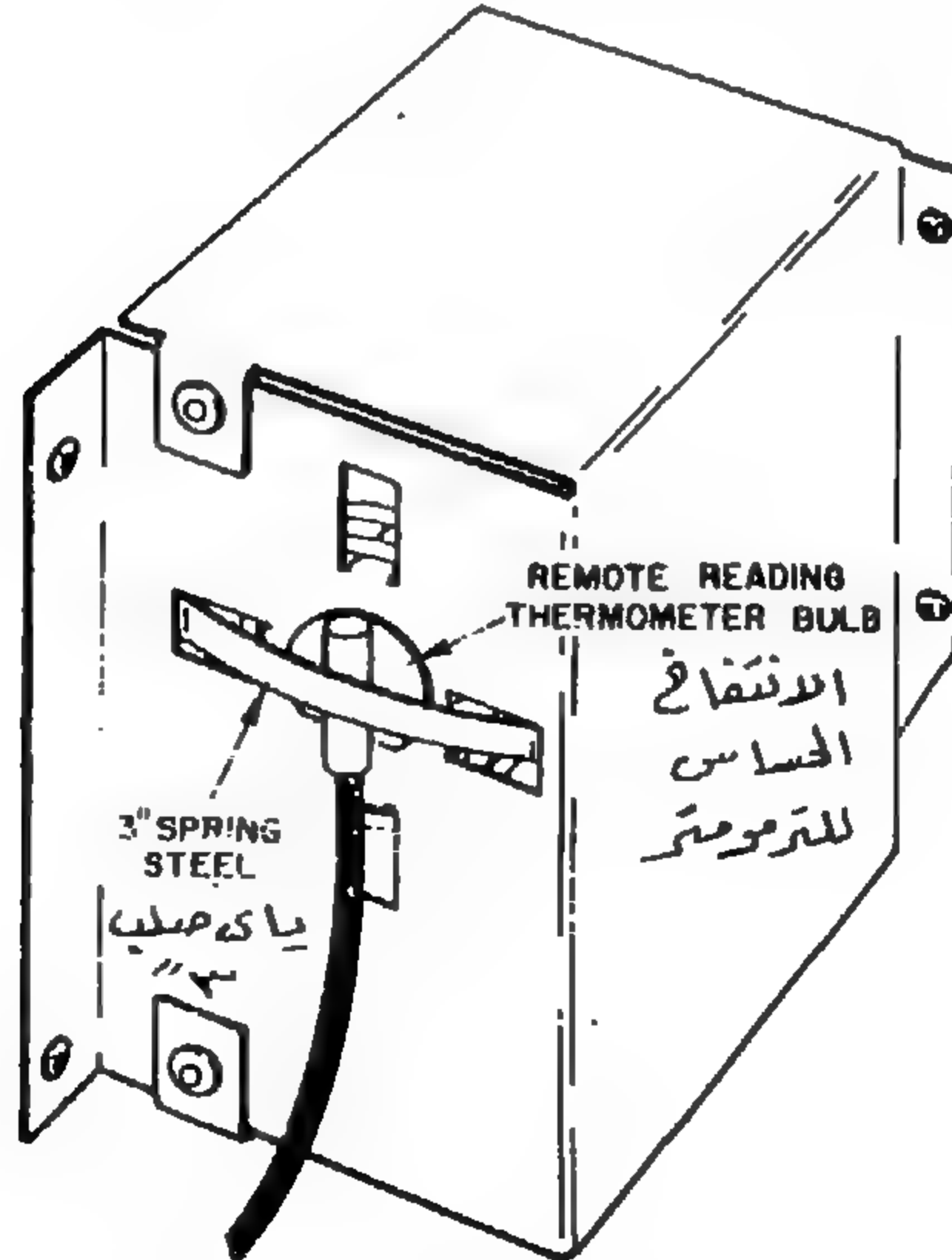
رسم رقم (٥ - ١٣) دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالتلاجة المزدوجة التي لا يظهر فروست بها والتي لها ثلاثة أبواب .

ولكن بالإضافة إلى هذه الأجزاء يلاحظ في هذه الدائرة وجود مسخن لصنبور الماء الموجود بالثلاجة ، وبلف كهربائي يتحكم في تشغيل هذا الصنبور عن طريق مفتاح خاص ، ويوجد كذلك سلك لتسخين الجدار الفاصل بين الفريزر الأعلى والأسفل ، وبردزة (وصلة) خاصة لتوصيل بلف الماء الكهربائي الذي يتحكم في توصيل الماء لجهاز صناعة الثلج .

فحص درجات حرارة التشغيل :

يمكن فحص درجات حرارة تشغيل منظم هذا الطراز من الثلاجات ، بإحكام تركيب الانتفاخ الحساس لترمومتر من النوع الذي يمكن قراءته من خارج الثلاجة « Remote Reading Thermometer » بحجم غلاف المنظم كما هو مبين بالرسم رقم (٥ - ١٥) .

إن درجة حرارة التوصيل « Cut-in » تكون تقريباً ١ - ٢ درجة أعلى من درجة مواصفة المنظم (تتراوح ما بين $+30.5^{\circ}\text{F}$ و $+33.5^{\circ}\text{F}$ حسب

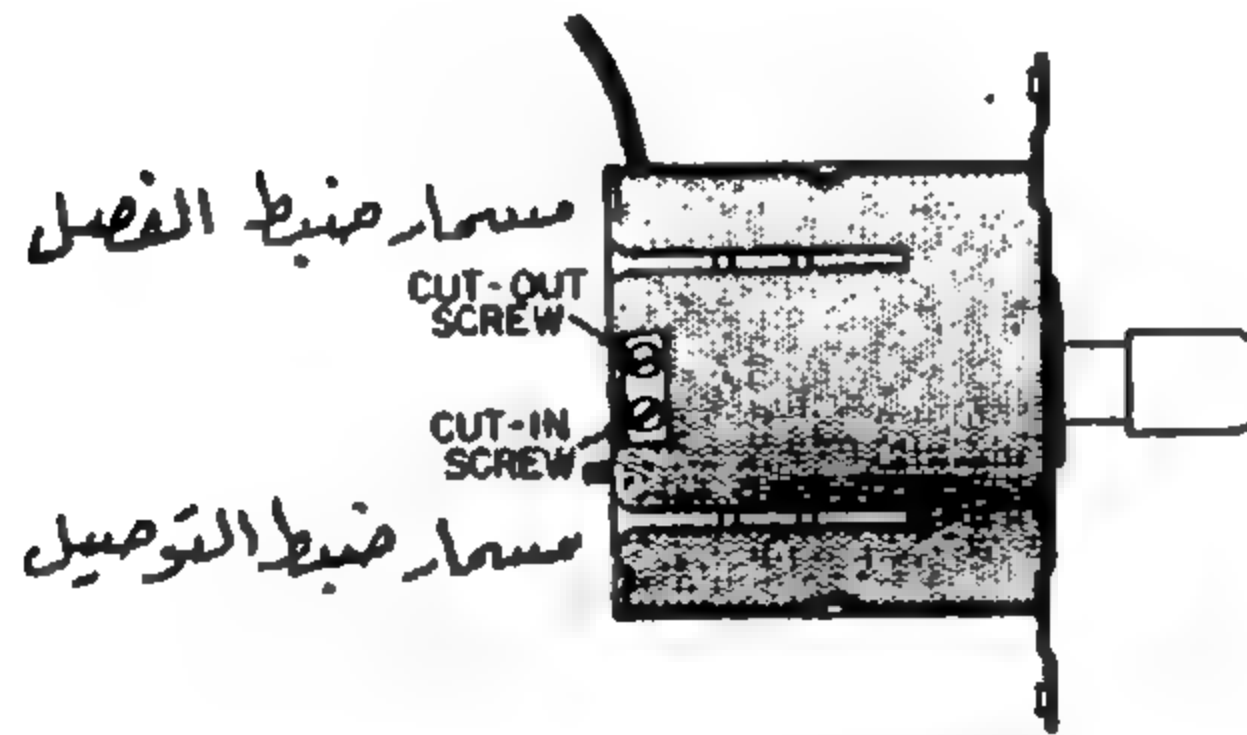


رسم رقم (٥ - ١٥) - طريقة فحص درجات حرارة تشغيل منظم الثلاجة المزدوجة .

طراز الثلاجة المستعملة) . ودرجة حرارة الفصل « Cut-out » تكون تقريباً نفس درجة مواصفة المنظم (+ ٢٠,٥ °ف) .

هذا ويجب عدم محاولة إجراء أى ضبط لهذا المنظم . إن مسامير الضبط الظاهرة فى الرسم رقم (٥ - ١٦) تستعمل فقط لضبط الاختلاف فى الارتفاع عن سطح البحر « Altitude Adjustment »

ويجب أن لا تستعمل بتاتاً فى تصحيح درجات حرارة التوصيل أو الفصل (المنظم الظاهر فى الرسم من طراز « كاتلر هامر ») .

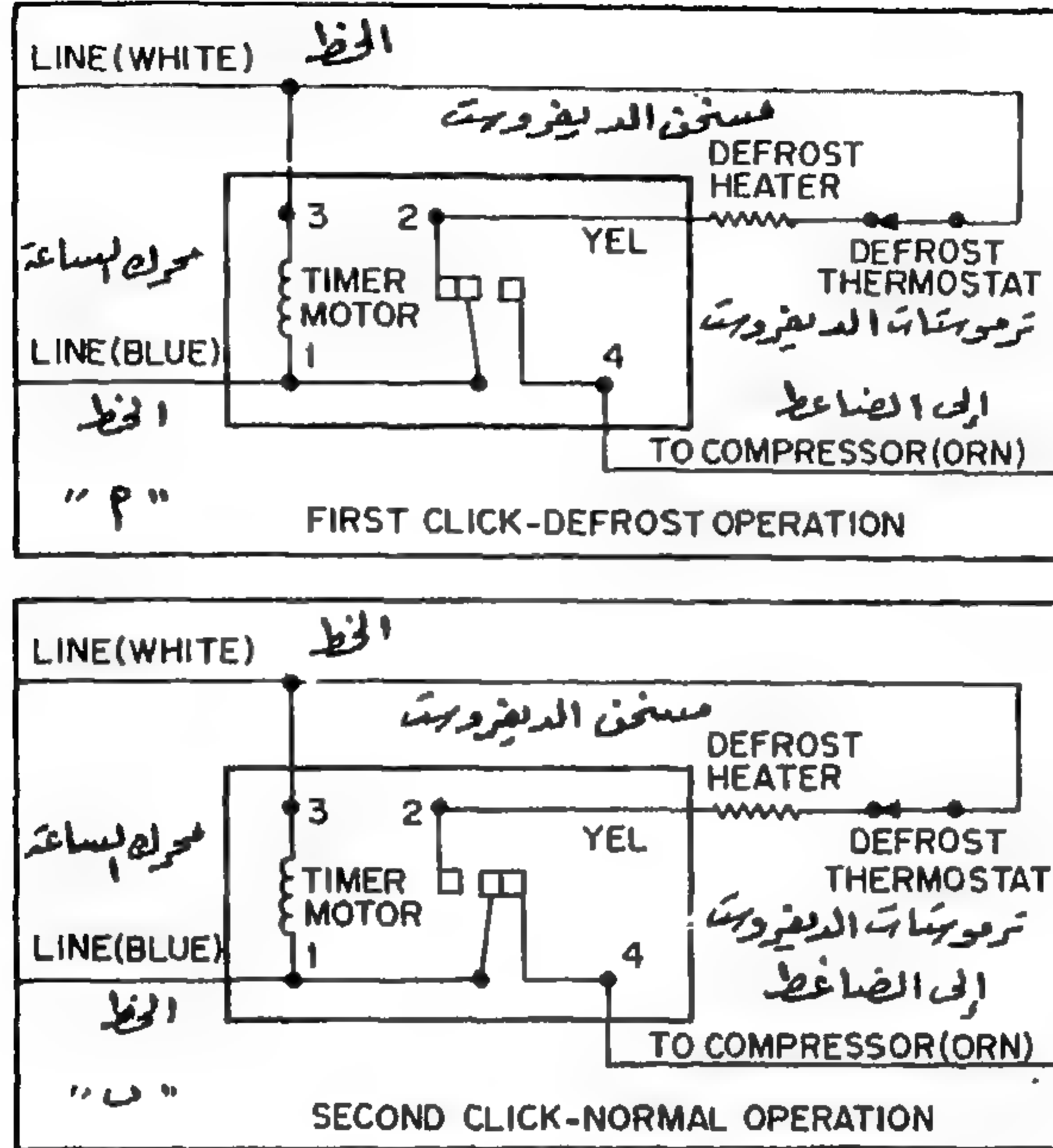


رسم رقم (٥ - ١٦) - مسامير ضبط الاختلاف فى الارتفاع عن سطح البحر الموجودة بمنظم الثلاجة المزدوجة .

طريقة عمل ساعة توقيت وتشغيل مسخن إذابة « الفروست » :

يوجد فى هذا النوع من الثلاجات التى يتم إذابة الثلج « الفروست » الذى يتراكم على سطح ملف مواسير وزعانف المبخر الموجود بها بطريقة أوتوماتيكية ساعة توقيت كهربائية « Defrost Timer » تقوم بإجراء عملية إذابة هذا « الفروست » كل ٦ ساعات دوران الضاغط ، وذلك بغض النظر عن موضع يد الترموستات أو درجات الحرارة داخل الثلاجة .

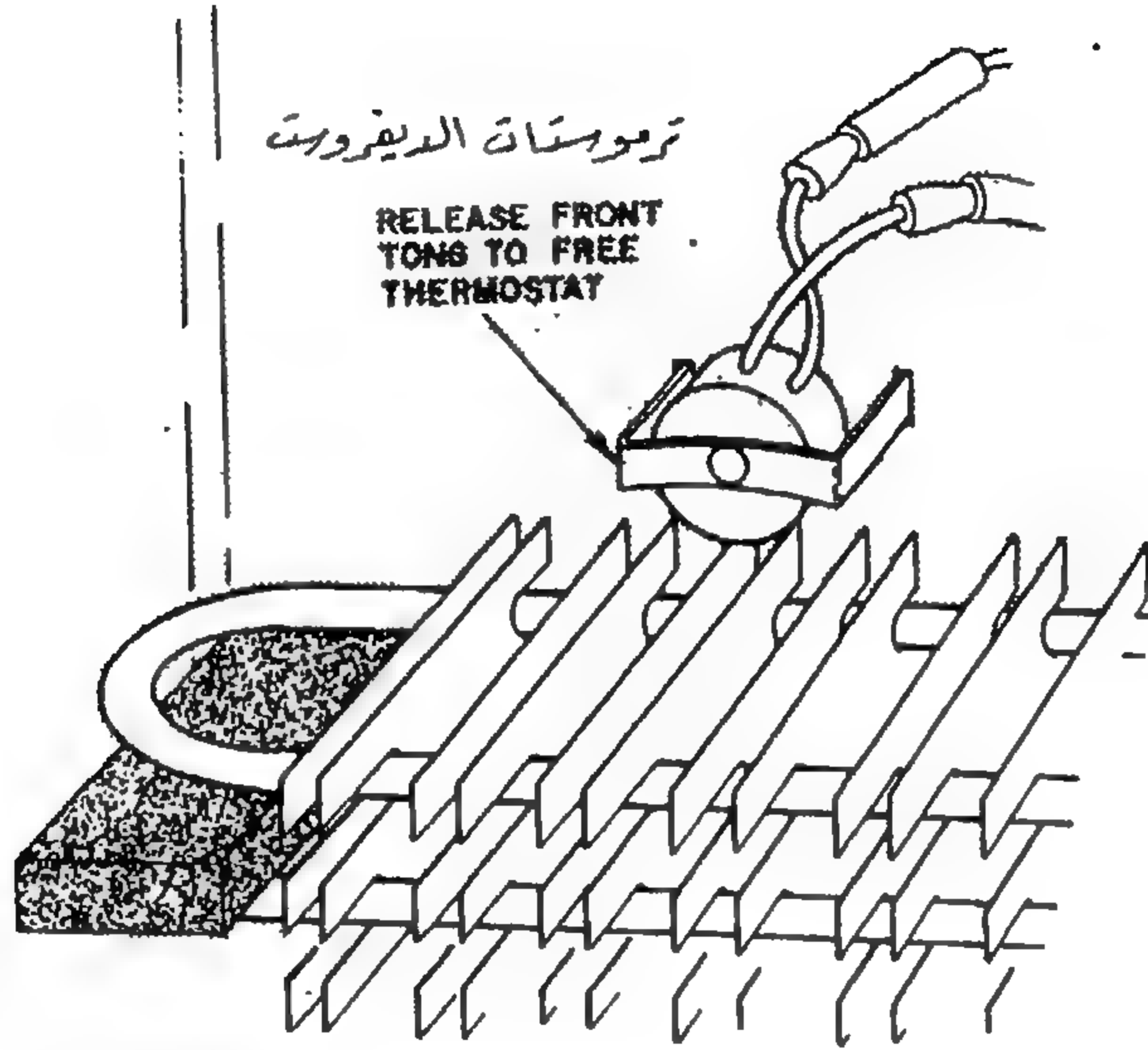
وفيما يلي خطوات تشغيل هذه الساعة التي توضحها أيضاً الرسومات المبسطة
رقم (٥ - ١٧ أو ب) :



رسم رقم (٥ - ١٧ أو ب) طريقة عمل وخطوات تشغيل ساعة توقيت وتشغيل مسخن
إذابة الفروست .

في الخطوة الأولى : (عند سماع « تكة - Click » من الساعة للمرة الأولى) تقوم الساعة بإبطال عمل كل من الضاغط ومروحة الفريزر ومروحة المكثف لمدة قدرها ٢١ دقيقة تقريباً ، وفي الوقت نفسه تغذى مسخنات إذابة الفروست ، هذا ويقوم الترموستات المركب على ملف مواسير مبخر الفريزر في المكان المبين موضعه في الرسم رقم (٥ - ١٨) والخاص بتحديد درجة حرارة تسخين ملف مبخر الفريزر « Defrost Thermostat » بقطع التيار عن مسخن

إذابة الفروست عندما تصل درجة حرارة ملف مواسير المبخر القريبة منه إلى ٤٠ ف تقريباً ، هذا والرسم المبسط رقم (٥ - ١٧) يوضح هذه الخطوة .

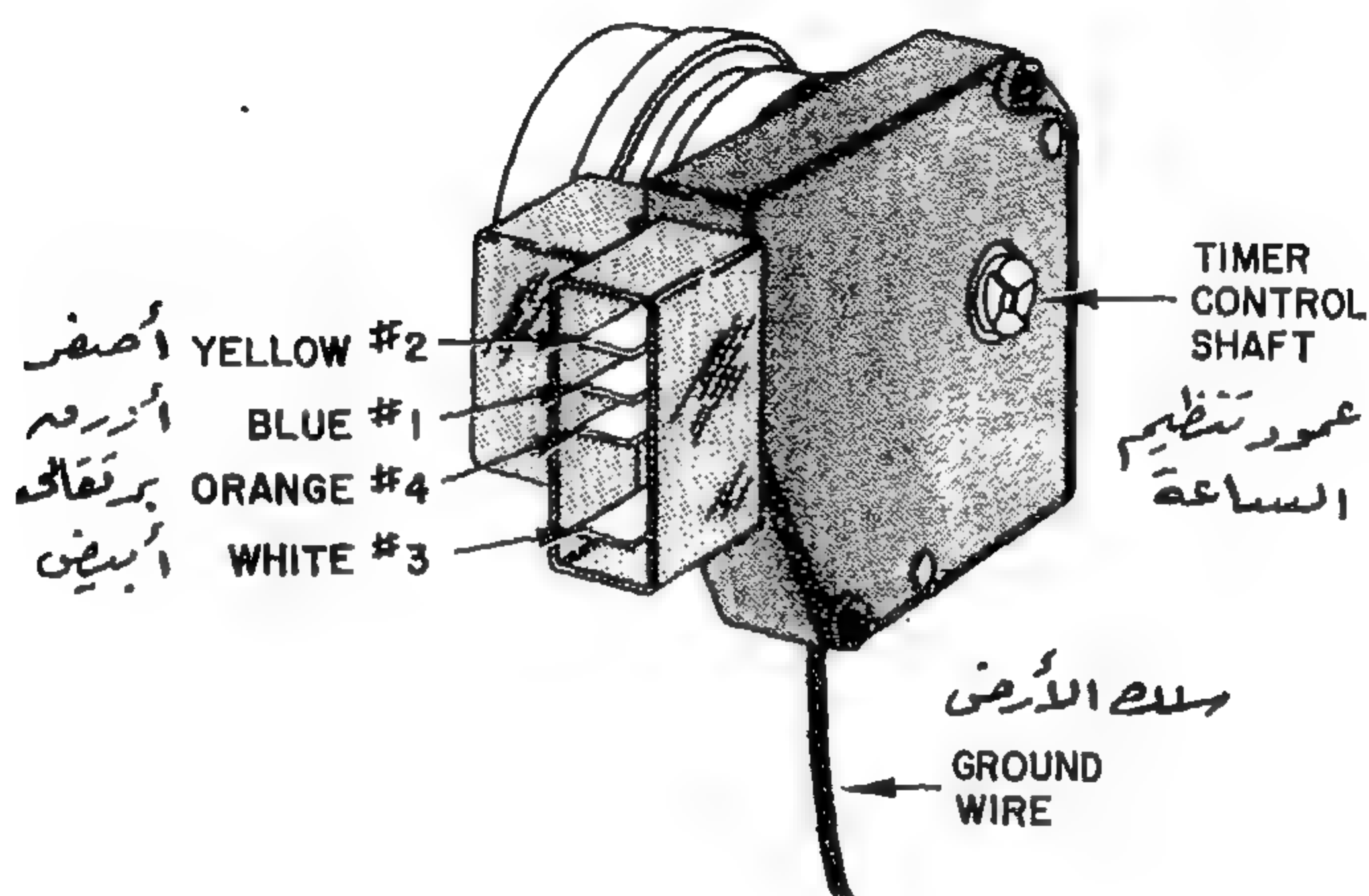


رسم رقم (٥ - ١٨) موضع تركيب ترموستات إنهاء عملية إذابة الفروست المركب على ملف مواسير مبخر الفريزر

وفي الخطوة الثانية : (عند سماع « تكة - click » للمرة الثانية) تقوم الساعة بقطع التيار عن دائرة مسخنات إذابة الفروست وفي الوقت نفسه تقوم بتشغيل الضاغط ومروحة الفريزر ومروحة المكثف الذي يتحكم في تشغيلها منظم درجة الحرارة لمدة قدرها ٦ ساعات تقريباً من زمن دوران الضاغط . والتي بعد انقضائها تبدأ دورة جديدة لعملية إذابة الفروست من على سطح ملفات مواسير المبخر ، هذا والرسم المبسط رقم (٥ - ١٧ ب) يوضح هذه الخطوة .

فحص ساعة توقيت وتشغيل مسخن إذابة « الفروست » :

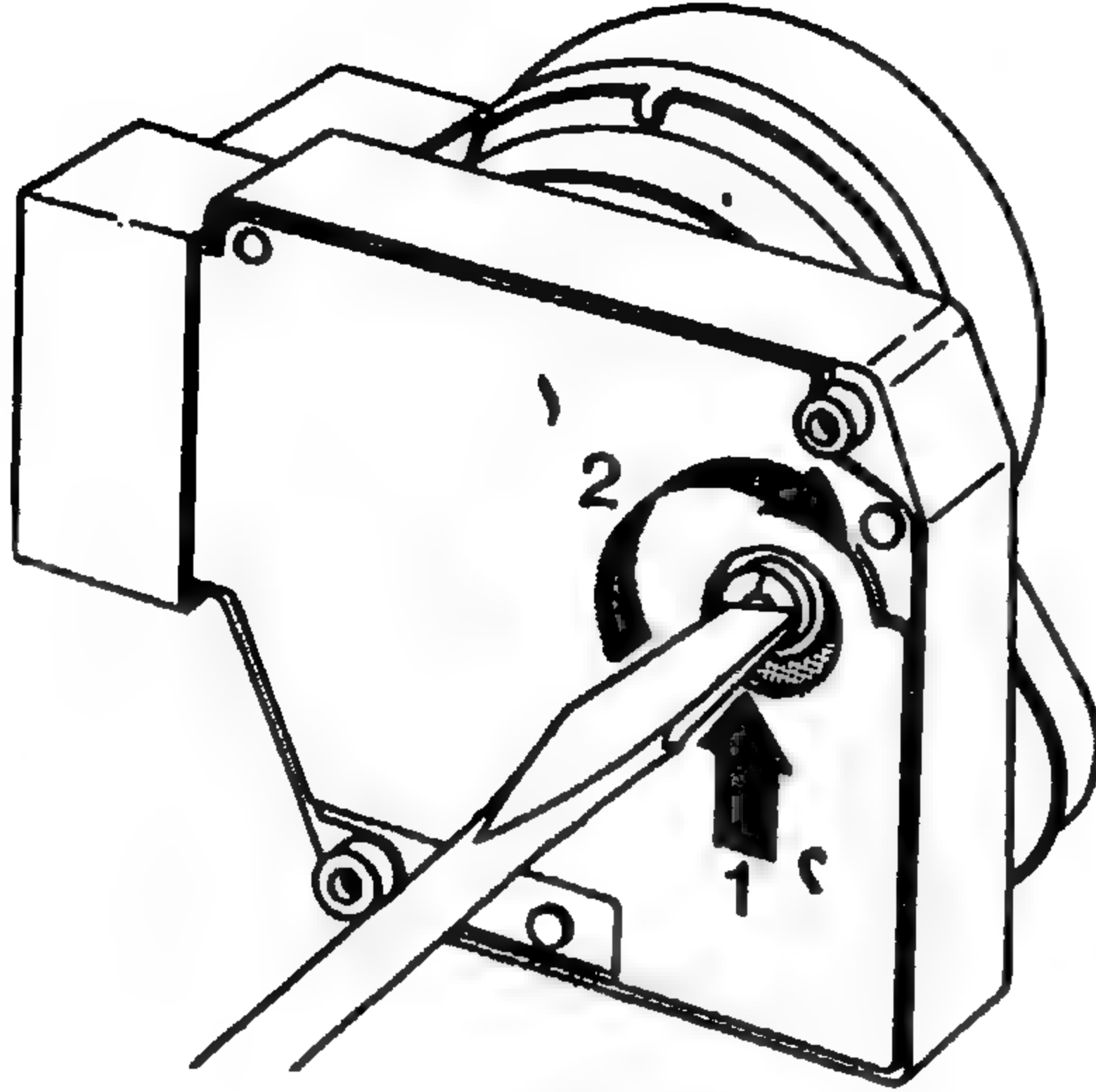
لفحص عمل هذه الساعة تفك جميع الأسلاك الموصلة بها ويوصل طرفا أسلاك جهاز أو هميتريين الأطراف المبينة في الجدول التالي ، ففي حالة عدم



رسم رقم (٥ - ١٩) موقع أطراف نهايات ساعة توقيت وتشغيل مسخن إذابة الفروست

وجود توصيل كامل «continuity» بين هذه الأطراف تكون الساعة تالفة ويجب أن تغير بأخرى جديدة ، هذا والرسم رقم (٥ - ١٩) يبين موقع أطراف نهايات هذه الساعة :

هذا وإذا كان ضرورياً تقديم ساعة الديفروست يدوياً ، فإنه يدفع العمود الموجود بها إلى أعلى أو إلى أحد الجوانب ، وذلك قبل إدارة الملفك الذي يركب بهذا العمود كما هو موضح بالرسم رقم (٥ - ٢٠) .



رسم رقم (٥ - ٢٠) - طريقة تقديم ساعة الديفروست يدويا من طراز باراجون

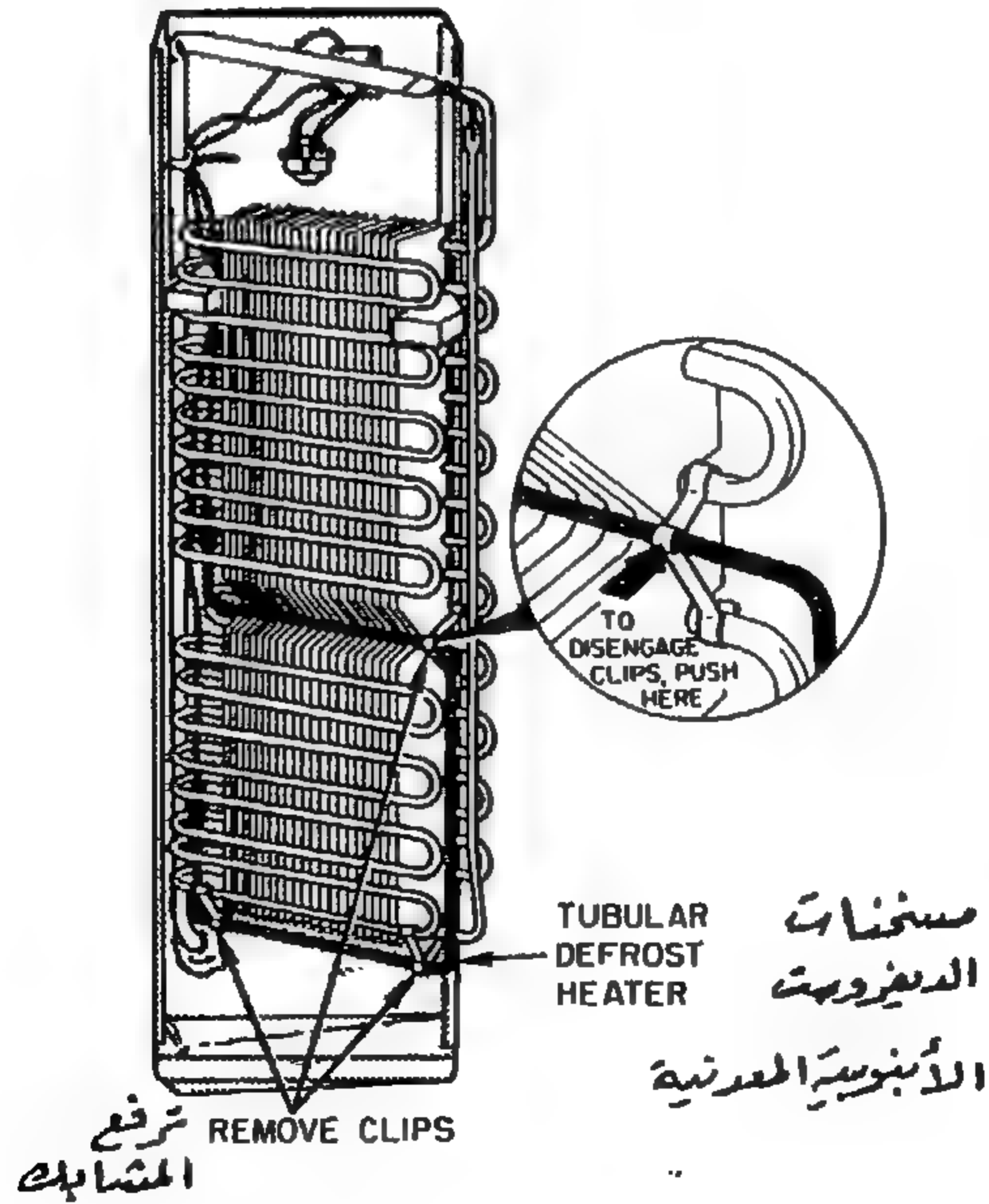
لاختبار	يحرك عمود منظم الساعة إلى **	يفحص بواسطة جهاز أوهميتر بين الأطراف
دائرة محرك الساعة دائرة مسخنات إذابة الفروست دائرة الضاغط	يترك كما هو عند سماع « التكة » الأولى عند سماع « التكة » الثانية	١ و ٣ ١ و ٢ ١ و ٤

** يحرك عمود منظم الساعة في اتجاه عقرب الساعة لإحداث « التكات - clicks »
ولا يلاحظ سماع « التكة » الثانية إذا قمنا بتحريك عمود منظم الساعة بسرعة كبيرة .

مسخن إذابة الفروست من النوع المعدني (Metal) :
مركب في بعض الطرز من الثلاجات المزدوجة الحديثة نوع جديد معدني
« Metal » من مسخنات الديفروست لها مقاومة تقريبية قدرها ٣٣,٥ أوهم
وتستهلك ٣٩٥ وات .

ولفحص هذا النوع من المسخنات تتبع نفس الخطوات الواردة في
فحص « المسخنات المشعة - Radiant Heaters » الموجودة بالفصل الرابع من
الكتاب .

والرسم رقم (٥ - ٢١) يبين مسار هذا النوع من المسخنات المركب بملف
فريزر هذا الطراز الحديث من الثلاجات .



رسم رقم (٥ - ٢١) - مسار مسخن إذابة الفروست من النوع المعدني بملفات فريزر
الطراز الحديث من الثلاجات الكهربائية المزدوجة «دوبلكس»

٥ - جدول يبين باختصار العوارض المختلفة التي قد تحدث بالثلاجات الكهربائية المزدوجة « دويلكس » وأسبابها المحتملة .

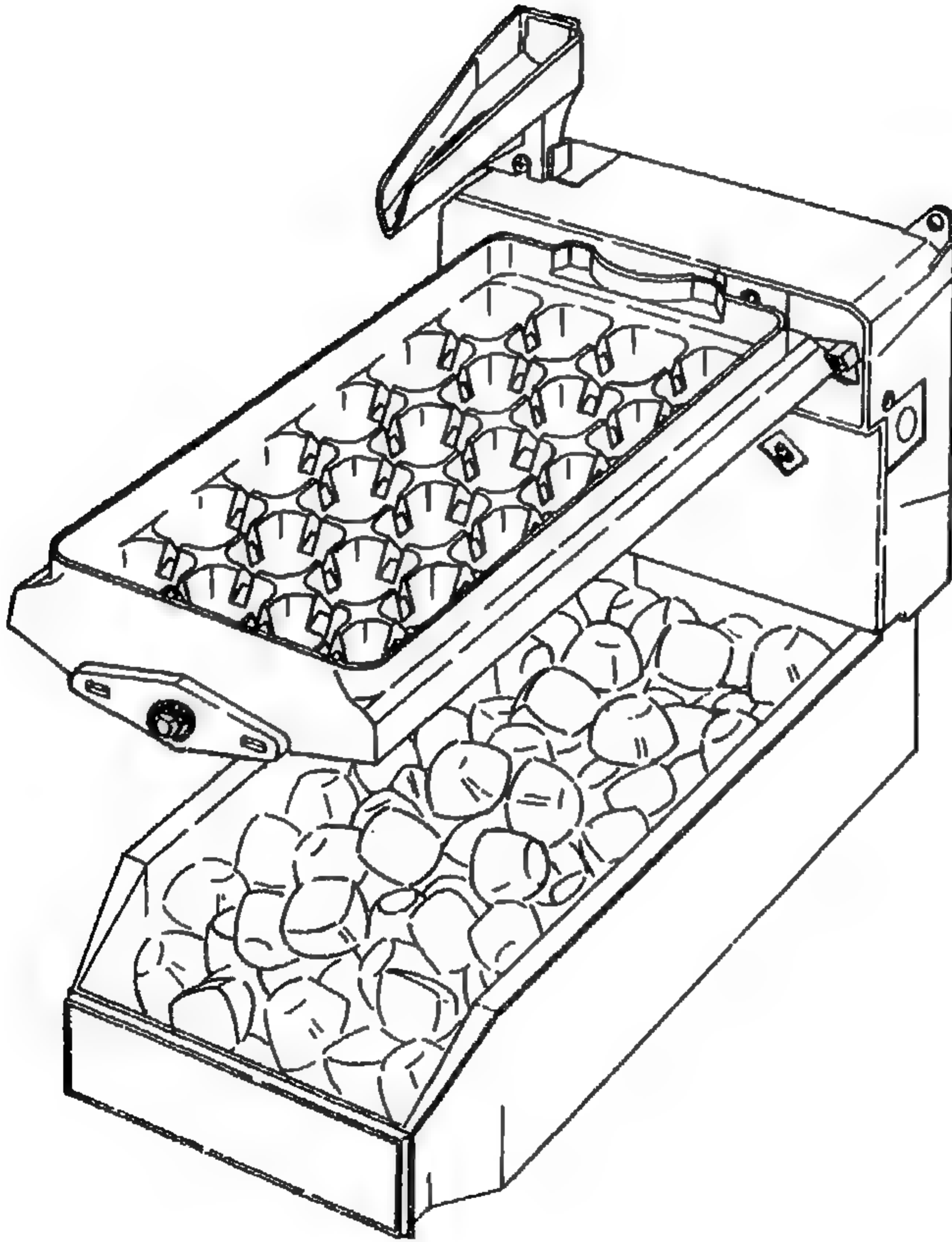
العوارض	الأسباب المحتملة
الضاغط لا يدور .	<p>١ - فيش التلاجة غير مركب بالتلاجة</p> <p>٢ - احتراق المصهرات المركبة بالدائرة الكهربائية المضوية للتلاجة .</p> <p>٣ - ضغط « فولت » المغذى منخفض .</p> <p>٤ - يد ترموستات كابينة التلاجة في الموضع « بطل » أو الترموستات تالف .</p> <p>٥ - وجود تلف أو قطع بأسلاك التوصيلات الخاصة بوحدة الضاغط المحكمة القفل .</p> <p>٦ - وجود تلف بوحدة الضاغط المحكمة القفل .</p> <p>٧ - وجود تلف بقاطع الوقاية من زيادة الحمل أو ريلاي التقويم .</p> <p>٨ - وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة « الفروست » .</p> <p>٩ - التلاجة قد تكون في فترة عملية إذابة الفروست .</p>
درجة حرارة كابينة الفريزر منخفضة جداً .	<p>١ - يد ترموستات كابينة التلاجة في موضع تبريد منخفض جداً .</p> <p>٢ - وجود تلف بترموستات كابينة التلاجة .</p> <p>٣ - وجود قصر في أسلاك الدائرة الكهربائية الموصلة بالترموستات ، بحيث يجعل الضاغط يدور بصفة مستمرة</p> <p>٤ - منظم موجه هواء الفريزر في موضع بارد جداً .</p>
درجة حرارة كابينة الفريزر مرتفعة جداً .	<p>١ - يد ترموستات كابينة التلاجة في موضع دافئ جداً .</p> <p>٢ - وجود تلف بترموستات كابينة التلاجة .</p> <p>٣ - وجود تلف بوحدة الضاغط المحكمة القفل .</p> <p>٤ - الخلق المطاط الموجود بباب كابينة الفريزر لا يقوم بإحكام قفل الباب .</p> <p>٥ - درجة حرارة المكان الموجود به التلاجة منخفض جداً .</p> <p>٦ - وجود كمية كبيرة من المأكولات الساخنة داخل كابينة الفريزر لتجميدها بالتبريد دفعة واحدة .</p> <p>٧ - وجود تلف بمروحة كابينة الفريزر .</p> <p>٨ - وجود تلف بمسخن إذابة « الفروست » .</p> <p>٩ - وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة « الفروست » .</p> <p>١٠ - منظم موجه هواء الفريزر في موضع دافئ جداً .</p>

الأسباب المحتملة	العارض
<p>١ - يد الترموستات الخاص بكابينة الثلاجة في موضع تبريد منخفض جداً .</p> <p>٢ - وجود تلف بترموستات كابينة الثلاجة .</p> <p>٣ - وجود قصر في أسلاك الدائرة الكهربائية ، بحيث يجعل الضاغط يدور بصفة مستمرة .</p>	<p>درجة حرارة كابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة منخفضة جداً .</p>
<p>١ - يد ترموستات كابينة الثلاجة في موضع دافئ جداً .</p> <p>٢ - وجود تلف بترموستات كابينة الثلاجة .</p> <p>٣ - الحلق المطاط الموجود بباب كابينة الثلاجة لا يقوم بإحكام قفل الباب .</p> <p>٤ - وجود تلف بوحدة الضاغط المحكمة القفل .</p> <p>٥ - درجة حرارة المكان الموجود به الثلاجة منخفضة جداً .</p> <p>٦ - لا توجد حركة هواء كافية حول مكثف دائرة التبريد أو تلف مروحة المكثف .</p> <p>٧ - وجود كمية كبيرة من المأكولات الساخنة داخل كابينة الثلاجة لتبريدها دفعة واحدة .</p> <p>٨ - الفريزر قد يكون في فترة عملية إذابة الفروست .</p>	<p>درجة حرارة كابينة الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات مرتفعة جداً .</p>
<p>١ - الثلاجة قد تكون في فترة عملية إذابة الفروست .</p> <p>٢ - وجود تلف بمفتاح تشغيل المروحة .</p> <p>٣ - وجود تلف بمحرك المروحة .</p> <p>٤ - وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست .</p> <p>٥ - وجود تلف أو قطع بأسلاك الدائرة الكهربائية .</p>	<p>مروحة كابينة الفريزر لا تدور .</p>
<p>١ - وزن جسم مجموعة الفريزر والثلاجة غير موزع بانتظام على أركانها الأربعة .</p> <p>٢ - كابينة مجموعة الفريزر والثلاجة في وضع غير رأسي تماماً</p> <p>٣ - الأبواب في وضع غير متزن تماماً مع كابينة مجموعة الفريزر والثلاجة .</p> <p>٤ - مفصلات الأبواب تحتاج إلى ضبط .</p> <p>٥ - وجود تلف بحلق الباب المطاط .</p>	<p>لا يمكن إحكام قفل باب كابينة الفريزر أو الثلاجة الخاصة بحفظ المأكولات الطازجة .</p>

العارض	الأسباب المحتملة
سماع صوت غير عادي أثناء دوران وحدة التبريد .	<p>١ - مواشير دائرة التبريد تهتز وتحتك ببعضها .</p> <p>٢ - حل مسامير رباط مكثف دائرة التبريد .</p> <p>٣ - حل مسامير رباط الضاغط .</p> <p>٤ - كابينية مجموعة الفريزر والثلاجة لا تتركز جيداً على أركانها الأربعة .</p> <p>٥ - اهتزاز واحتكاك الأوعية أو الأطباق الموضوعة داخل الكابينية بعضها مع بعض .</p> <p>٦ - وجود تلف بوحدة الضاغط المحكمة القفل ، الضاغط يحدث صوتاً في أثناء دورانه .</p>
وجود رطوبة على سطح كابينية مجموعة الفريزر والثلاجة الخارجى ، أو تساقط الرطوبة على أرضية المكان الموجودة به المجموعة .	<p>١ - يوجد بدائرة التبريد شحنة أزيد من المقرر من مركب التبريد تكون ثلج « فروست » على سطح ماسورة السحب مروحة المكثف لا تدور .</p> <p>٢ - حوض تبخير الرطوبة المتكاثفة غير مركب في مكانه ، أو ممتلئ أكثر من اللازم بالماء .</p> <p>٤ - لا توجد مادة عازلة للحرارة في بعض الأماكن بجدران الكابينية .</p> <p>٥ - ماسورة السحب تلامس الكابينية ، بدلا من وجودها داخل المادة العازلة للحرارة .</p> <p>٦ - وجود تلف بملفات المكثف الإضافية للفريزر .</p>
تكاثف كمية كبيرة من الرطوبة داخل كابينية حفظ المأكولات الطازجة .	<p>١ - الخلق المطاط الموجود بباب كابينية الثلاجة لا يقوم بإحكام قفل الباب .</p> <p>٢ - الكابينية في وضع غير متزن لا يسمح بتساقط الماء إلى حوض التبخير الموجود أسفل الكابينية .</p> <p>٣ - وجود سدود بماسورة تصريف الماء المتكاثف .</p>
سقوط نقط من الماء من سطح التبريد وتجمع الرطوبة على المأكولات .	<p>١ - الزجاجات والأطباق تلامس سطح التبريد وتجمع الرطوبة .</p> <p>٢ - وجود مواد شمعية أو أوساخ على سطح التبريد وتجميع الرطوبة .</p>
لا تحدث عملية إذابة «الفروست» بكابينية الفريزر	<p>١ - وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست .</p> <p>٢ - وجود تلف بمسخنات إذابة الفروست .</p> <p>٣ - وجود تلف بترموستات الديفروست .</p> <p>٤ - وجود تلف بأسلاك الدائرة الكهربائية .</p>

الأسباب المحتملة	العارض
<ul style="list-style-type: none"> ١ - وجود تلف بمسخنات الديفروست المشعة . ٢ - وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست . ٣ - وجود تلف بترموستات الديفروست . ٤ - وجود تلف بأسلاك الدائرة الكهربائية . 	<p>الماء يتجمد في حوض تجميع الماء الناتج من عملية إذابة الفروست .</p>
<ul style="list-style-type: none"> ١ - احتراق اللبنة . ٢ - وجود تلف بمفتاح إضاءة اللبنة . ٣ - وجود تلف بمسكة (دواية) اللبنة . ٤ - وجود تلف بأسلاك الدائرة الكهربائية . 	<p>لمبات إضاءة الكابينة لا تضيء .</p>
<ul style="list-style-type: none"> ١ - وجود تلف ببلف الماء . ٢ - وجود عارض بخط تغذية الماء . 	<p>جهاز صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكي لا يعمل بطريقة صحيحة أو كلية .</p>

الفصل السادس



أجهزة صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكية

الفصل السادس

أجهزة صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكية

توجد أو تتركب في بعض الأنواع الحديثة من الثلاجات الكهربائية أجهزة لصناعة مكعبات الثلج بطريقة أوتوماتيكية « Automatic Ice Makers » داخل حيز أو كابينة الفريزر. وتوصل ماسورة مياه بالثلاجة لإمداد هذه الأجهزة بالماء اللازم لصناعة هذه المكعبات بطريقة أوتوماتيكية .

وفي هذه الطبعة الجديدة من الكتاب سنقدم أحدث أنواع هذه الأجهزة التي ظهرت أخيراً في الأسواق العالمية وهي من طراز « دول - ١٠ Dole Model 10 » ذي السرعة الواحدة « Single Speed » وهذا الطراز من أجهزة صناعة مكعبات الثلج بطريقة أوتوماتيكية يعمل بدورة زمنية ، حيث يمكن الحصول منه على مكعبات ثلج خلال فترات منتظمة ، وذلك إذا كانت درجة حرارة كابينة الفريزر أقل من + ١٥ ف . ويقوم السلك الحساس « Senser Wire » المركب بالجهاز بحس مستوى سطح مكعبات الثلج الموجودة في حوض التخزين وإيقاف عملية إعطاء مكعبات الثلج « Harvest » عندما يمتلئ حوض التخزين بها . ويمكن كذلك إنهاء دورة عملية صناعة مكعبات الثلج بطريقة يدوية ، وذلك بوضع السلك الحساس في الموضع « بطل - OFF » .

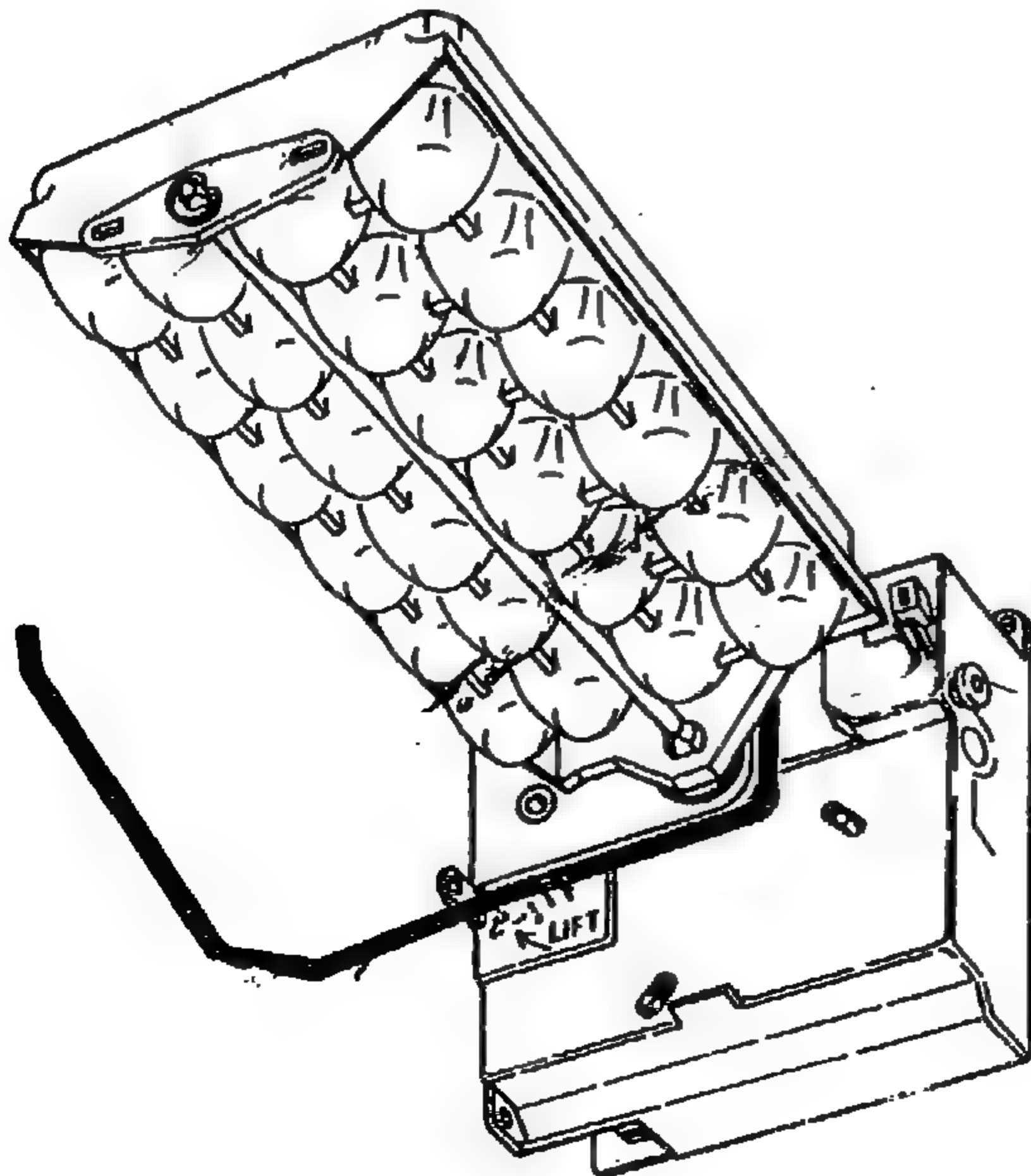
هذا ويقوم بلف قفل الماء الكهربائي « Solenoid Valve » المركب بخط ماسورة توصيل المياه للثلاجة ، بتوصيل الماء إلى حوض تشكيل مكعبات الثلج « Ice Mold » الموجود بالجهاز وذلك عندما يغذى هذا اللف بالتيار الكهربائي . ويشتمل كذلك هذا اللف على جزء يسمح بمرور ثابتي لكمية مناسبة من الماء بالدخول إلى حوض التشكيل طالما يظل ضغط الماء ما بين ١٢ و ١٢٠ رطلاً .

كيف يعمل الجهاز

لتبسيط إيضاح طريقة عمل الجهاز ، سنقوم بتقسيم دورة عمل الجهاز إلى قسمين . زمن التجميد Harvest Time وزمن إعطاء مكعبات الثلج Freeze Time .

زمن التجميد :

عندما تهبط درجة حرارة حيز أو كايئة الفريزر إلى حوالى $+ 15^{\circ}\text{C}$ ، يقوم ترموستات موجود بالجهاز بتحريك ذراع مفصلية تعمل على تغذية مفتاح تشغيل محرك الساعة « Timer Motor » بالتيار الكهربائي فيدور المحرك . يرجع إلى الرسم رقم (٦ - ١) ، وتبعاً لذلك تدور ببطء التروس الزمنية خلال مجموعة تروس لتخفيض السرعة . والآن يكون جهاز صناعة مكعبات الثلج يعمل في الجزء الخاص بدورة « زمن التجميد » .

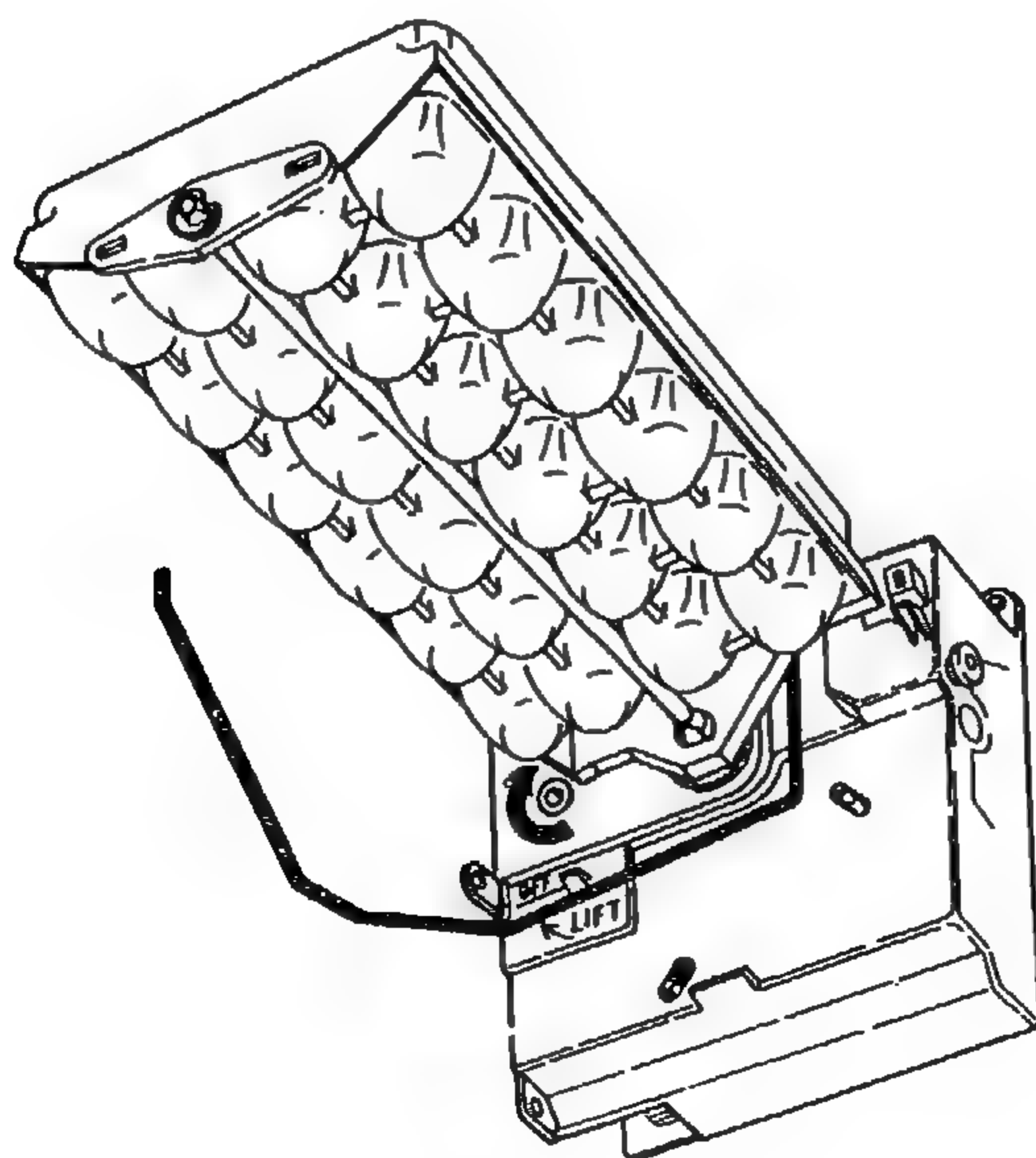


رسم رقم (٦ - ١)
جهاز صناعة الثلج في دورة التجميد

زمن إعطاء مكعبات الثلج :

بالقرب من نهاية دورة التروس الزمنية ، يتحرك ذراع السلك الحساس الموجود بالجهاز إلى أسفل ناحية حوض تخزين مكعبات الثلج . يرجع إلى الرسم رقم (٦ - ٢) . وهذه هي بداية الجزء الخاص بدورة زمن إعطاء الثلج « Harvest Time » التي تستمر فترة زمنية قدرها ٨ دقائق . فإذا كان حوض تخزين المكعبات غير ممتلئ ، وذراع الحس يسمح له بالاستمرار بدون وجود أى عائق ، فإنه يعود إلى موضعه العادى وتستمر الدورة .

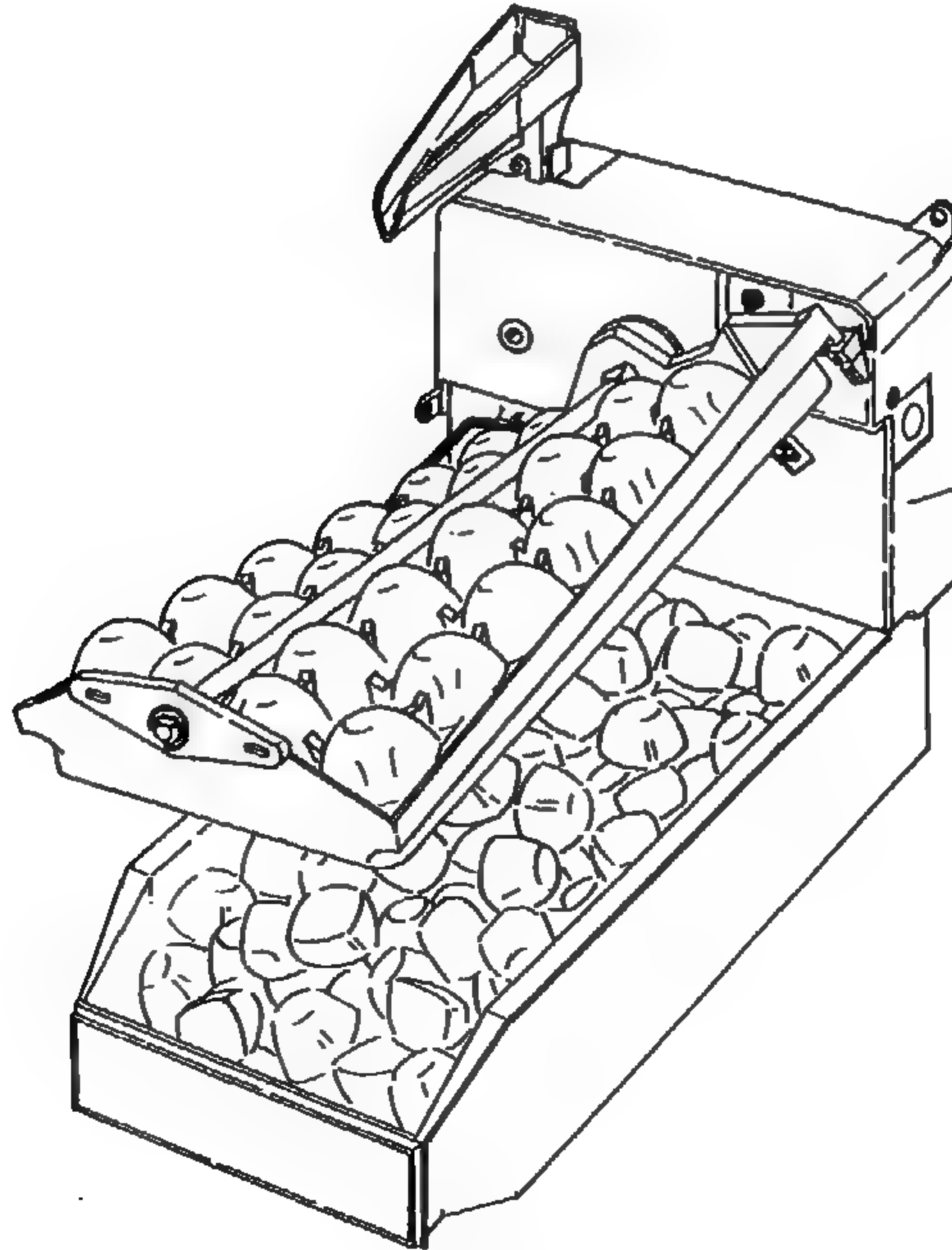
وعند هذا الوقت ، يبدأ حوض تشكيل مكعبات الثلج فى الميل بحركة دائرية . وبعد بضع درجات من الدوران يقفل « Locked In » مفتاح تنظيم عمل المحرك ، ويسمح لعملية إعطاء مكعبات الثلج بالاستمرار ، وذلك بغض النظر عن أية طريقة تعمل على إيقافها (يدويا أو خلال ترموستات تنظيم عمل المحرك) .



رسم رقم (٦ - ٢)

بدء دورة إعطاء الثلج . .

وبعد دوران حوض تشكيل مكعبات الثلج حوالى ١٤٠ درجة ، فإن ركناً من أحد أركان هذا الحوض يقابل جزءاً موجوداً بالجهاز (a Stop) يمنع دورانه بعد ذلك . يرجع إلى الرسم رقم (٦ - ٣) . وعندما يستمر دوران عمود تحريك الحوض ، فإن الحوض يلتوى حوالى ٤٠ درجة ، مسبباً حل مكعبات الثلج من سطح هذا الحوض . ويرجع بعد ذلك الجزء المانع لدوران الحوض (Tray Stop) إلى موضعه الأصلي وبسرعة يتحرك الحوض ، فتسقط جميع مكعبات الثلج إلى حوض التخزين . ويستمر بعد ذلك الحوض فى الميل بحركة دائرية قدرها حوالى ٣٤١ - ٣٥٠ ، وعند هذا الوقت يغذى مفتاح بلف الماء بالتيار ، ويملأ حوض تشكيل مكعبات الثلج بالكمية المناسبة من الماء .



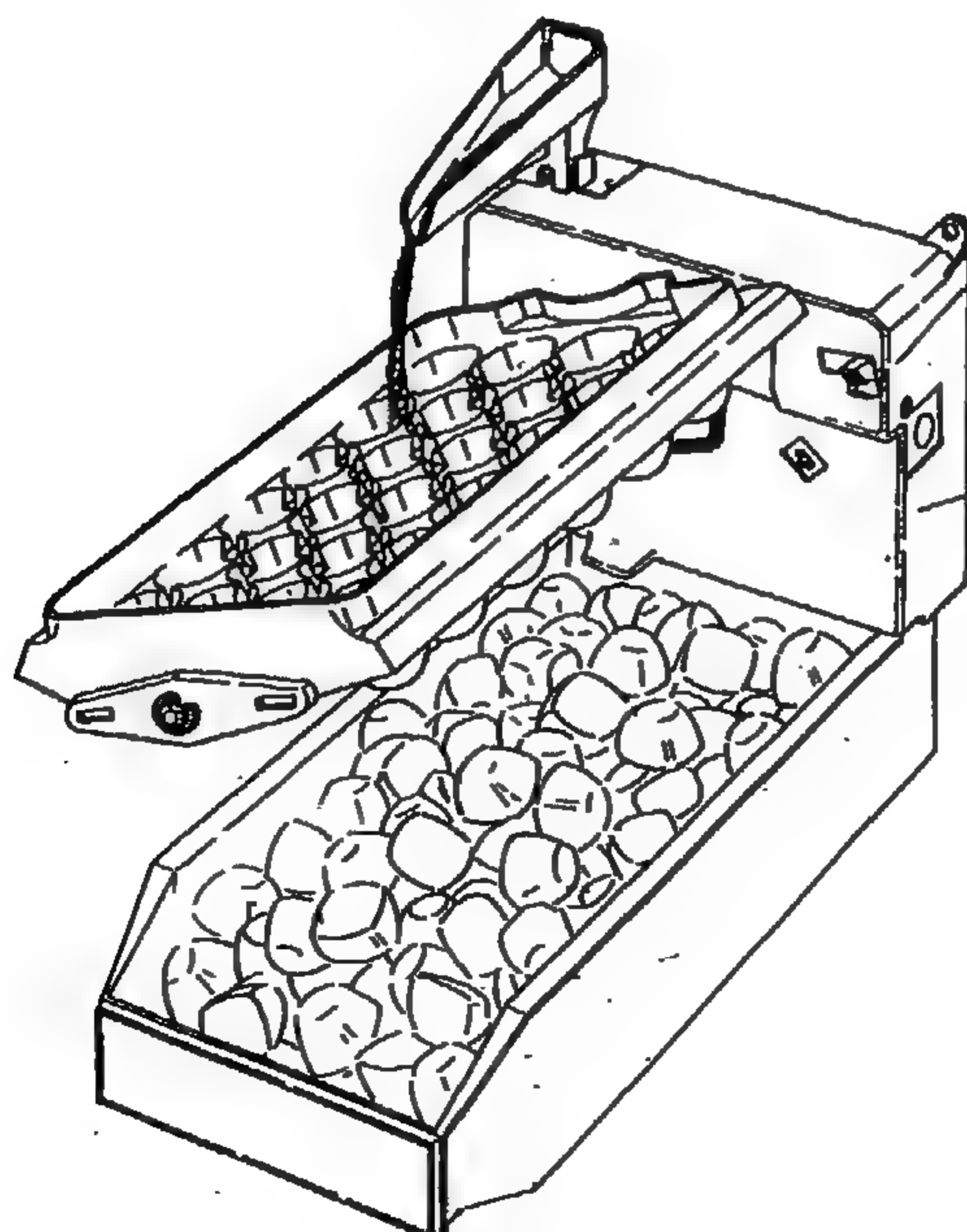
رسم رقم (٦ - ٣)

جهاز صناعة مكعبات الثلج فى دورة إعطاء المكعبات

يرجع إلى الرسم رقم (٦ - ٤) .
وبذلك يكون الآن جهاز صناعة مكعبات الثلج مستعداً لبدء دورة
جديدة .

ملاحظة :

نظراً لأن دورة جهاز صناعة مكعبات الثلج هذا تتوقف على الزمن ،
يكون من الممكن من الناحية العملية مضي أكثر من خمس ساعات بعد أن
تهبط درجة حرارة كابينّة الفريزر إلى $+ ١٥$ °ف قبل أن يبدأ الجهاز في إعطاء
مكعبات ثلج لأول مرة . إن الفترة الزمنية التي تمضي لبدء إعطاء مكعبات
الثلج لأول مرة تتوقف على الوقت اللازم لإتمام الدورة الجافة
« Dry Cycle » ، وملء الحوض بالماء ومضافاً إلى ذلك الدورة العادية .
ويكون من الممكن بدء دورة إعطاء الثلج يدوياً ، ولكن مع ذلك لا يوصى



رسم رقم (٦ - ٤)

دورة ملء حوض تشكيل مكعبات الثلج بالماء .

بإجراء هذه الطريقة بالنسبة للتركيبات الأولية ، نظراً لأنه يكون من الممكن بدء إعطاء عادى للثلج بعد مضي فترة قصيرة من إتمام دورة إعطاء الثلج يدوياً . وطبعاً ينتج عن ذلك إعطاء مكعبات ثلج غير مجمدة كلية « Partially Frozen » تتساقط في حوض التخزين .

الزمن للدورة :

إن جهاز صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكي من هذا الطراز مصمم ليعمل عند سرعات ثلاث أوقات تجميد مختلفة وذلك بتحريك ذراع خاصة موجودة به تعمل على تغيير نسبة تروس الدوران « Gear Ratio » . هذا والجهاز تم تصميمه وضبط ليعمل عند سرعة الدورة العادية ، ويلزم عدم تغيير هذا الضبط إلا في الأحوال الغير عادية .

الزمن للدورة		
موضع ذراع الضبط	زمن دورة التجميد (دقيقة)	زمن دورة إعطاء مكعبات الثلج
+ زمن (+ Time) بطيء (Slow)	٢٠٦ دقيقة	٨ دقائق
زمن عادى (Normal Time) متوسط (Intermediate)	١٤٦ دقيقة	٨ دقائق
- زمن (- Time) سريع (Fast)	١٠٦ دقيقة	٨ دقائق

هذه القراءات للمحركات التي تعمل بذبذبة قدرها ٦٠ ذبذبة/الثانية .
للمحركات التي تعمل بذبذبة قدرها ٥٠ ذبذبة/الثانية تضرب هذه الأزمان في ٦/٥ .

وبعد التركيب (الابتدائي) ، أو بعد أن تكون الكاينة ظلت لا تعمل خلال فترة طويلة من الوقت ، يكون من الممكن أن يمضي وقت أكثر من $3\frac{1}{4}$

ساعات قبل أن تتم عملية ملء الحوض لأول مرة . وهذا أمر طبيعي ويتوقف طبعاً على الموضع الذى توقف فيه دورة الجهاز فى المرة السابقة .
إن الوقت اللازم لإعطاء مكعبات الثلج لأول مرة يتوقف على مقدار الزمن الذى تبقى فى تروس توقيت الجهاز بالإضافة إلى زمن الدورة العادى .

ملاحظة :

إن الجسم الجديد لجهاز صناعة مكعبات الثلج المصنوع من البلاستيك لا يشتمل على ذراع لضبط السرعة ، حيث قد تم ضبط الجهاز بالمصنع عند السرعة العادية الموضحة بالجدول السابق والتي لا يمكن تغييرها .

أجزاء جهاز صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكي

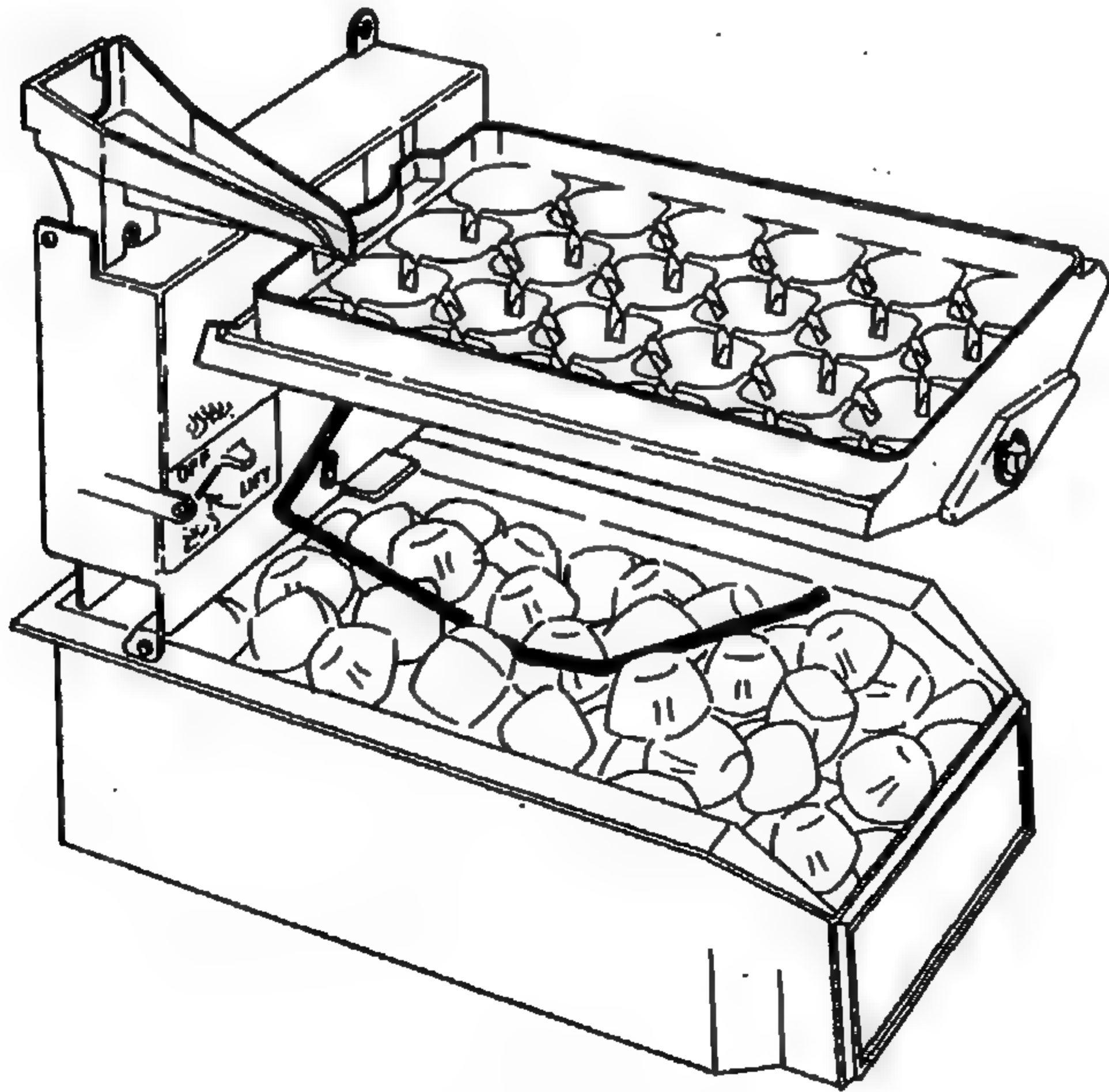
حوض تشكيل مكعبات الثلج « Ice Tray » :

يصنع هذا الحوض الذى يظهر شكله فى الرسم رقم (٦ - ٥) من مادة البلاستيك « البولى إيثلين - Polyethylene » ويشتمل إما على ١٢ أو ٢٤ جيّاً منفصلاً لتشكيل مكعبات الثلج . ويعرّض هذا الحوض لالتواء شديد ويترك بسرعة ليكمل دورانه لحل مكعبات الثلج الموجودة بداخله .

وحدة ذراع الحس :

الرسم رقم (٦ - ٦) يبين شكل وحدة الحس وهى من النوع الشمعى Wax Type تعمل على تحريك ذراع مفصلية لتنظيم عمل مفتاح محرك الجهاز ، حيث تقوم بفتح هذا المفتاح عندما ترتفع درجة الحرارة إلى أعلى من $+19^{\circ}$ وتقفله عند $+15^{\circ}$.

ويقوم ذراع الحس الظاهر في الرسم رقم (٦ - ٧) بتنظيم مستوى سطح مكعبات الثلج الموجودة في حوض التخزين . فعندما يكون هذا الحوض مملوءاً بالمكعبات فإن ذراع الحس يقوم بإبطال عمل جهاز صناعة مكعبات الثلج حتى يفرغ الحوض منها أو ترتفع منه كمية من المكعبات ، يرجع إلى الرسم رقم (٦ - ٨) . ويمكن وضع هذا الذراع في الموضع «بطل - OFF» لإبطال عمل الجهاز بطريقة يدوية ، يرجع إلى الرسم رقم (٦ - ٩) . وبوضع ذراع الحس في الموضع «بطل - OFF» فإنه لا يعمل على إيقاف محرك الجهاز فوراً ، ولكنه يستمر في الدوران حتى بداية دورة إعطاء الثلج عندما يحاول ذراع الحس في التحرك إلى أسفل ناحية حوض التخزين ، وذلك لأن الذراع يكون في الموضع «بطل - OFF» ولا يمكنه التحرك . إن ذراع الحس يعمل على إيقاف دوران المحرك .



رسم رقم (٦ - ٨)

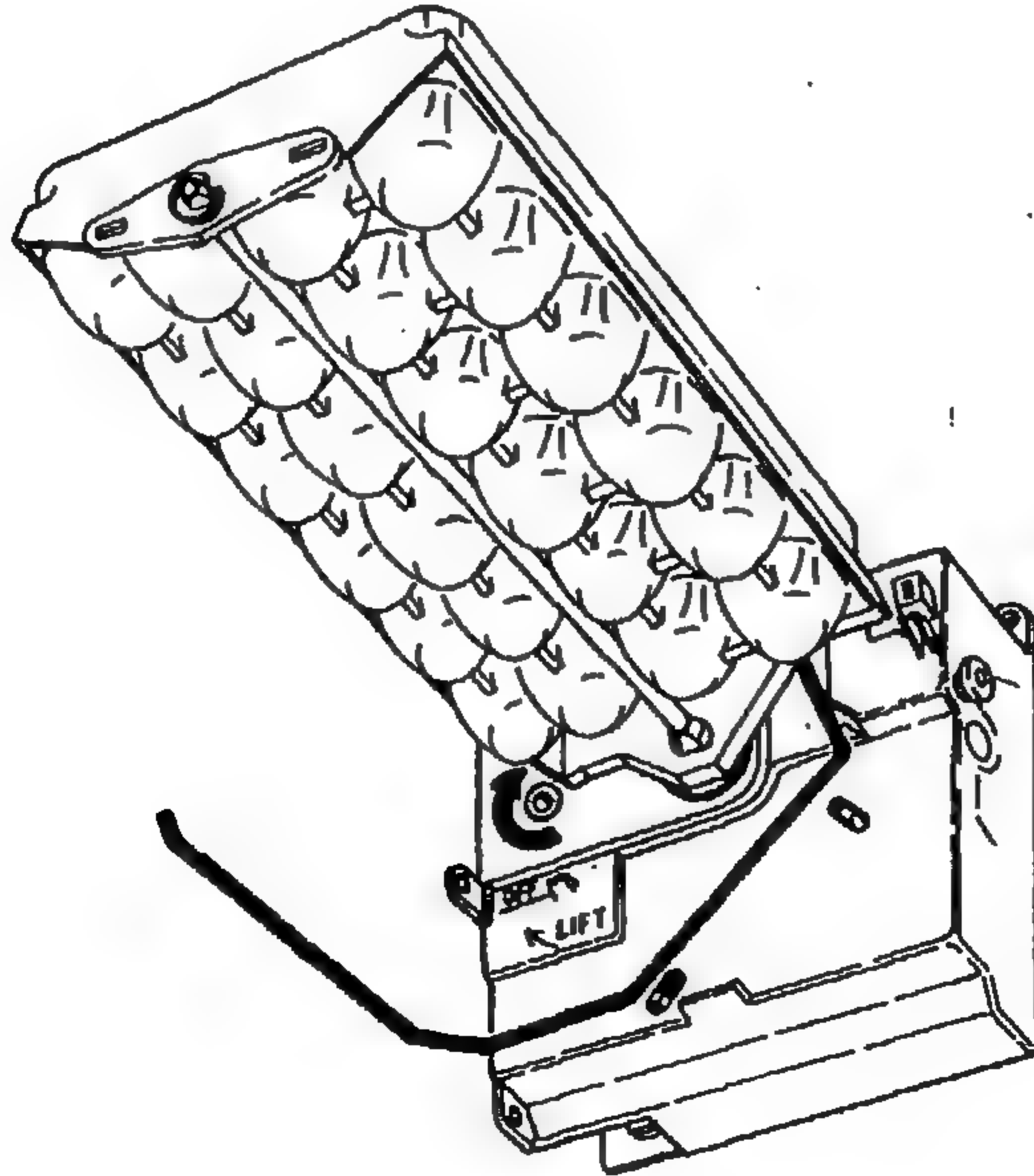
جهاز صناعة مكعبات الثلج في موضع أقصى إعطاء للمكعبات (غير شغال)

الجزء الموجه للماء « Fill Spout » :

إن هذا الجزء يكون مركباً فوق رأس الجهاز كما هو ظاهر في الرسم رقم (٦-٤) ، ويصنع من مادة البلاستيك « الدلرين - Delrin » ، ويستعمل لحمل ماسورة الماء الداخل ، حيث يوجه هذا الماء ناحية حوض التشكيل كما هو مبين بالرسم .

مجموعة رأس الجهاز « Head Mechanism » :

إن مجموعة رأس الجهاز الكاملة كما تظهر في الرسم رقم (٦-٢) ، تشتمل على الأجزاء الضرورية اللازمة لتشغيل حوض التشكيل . وهذه الرأس يمكن استبدالها كوحدة كاملة ، ويجب أن لا تفك أو تضبط أبداً في مكان تشغيلها .



رسم رقم (٦-٩)

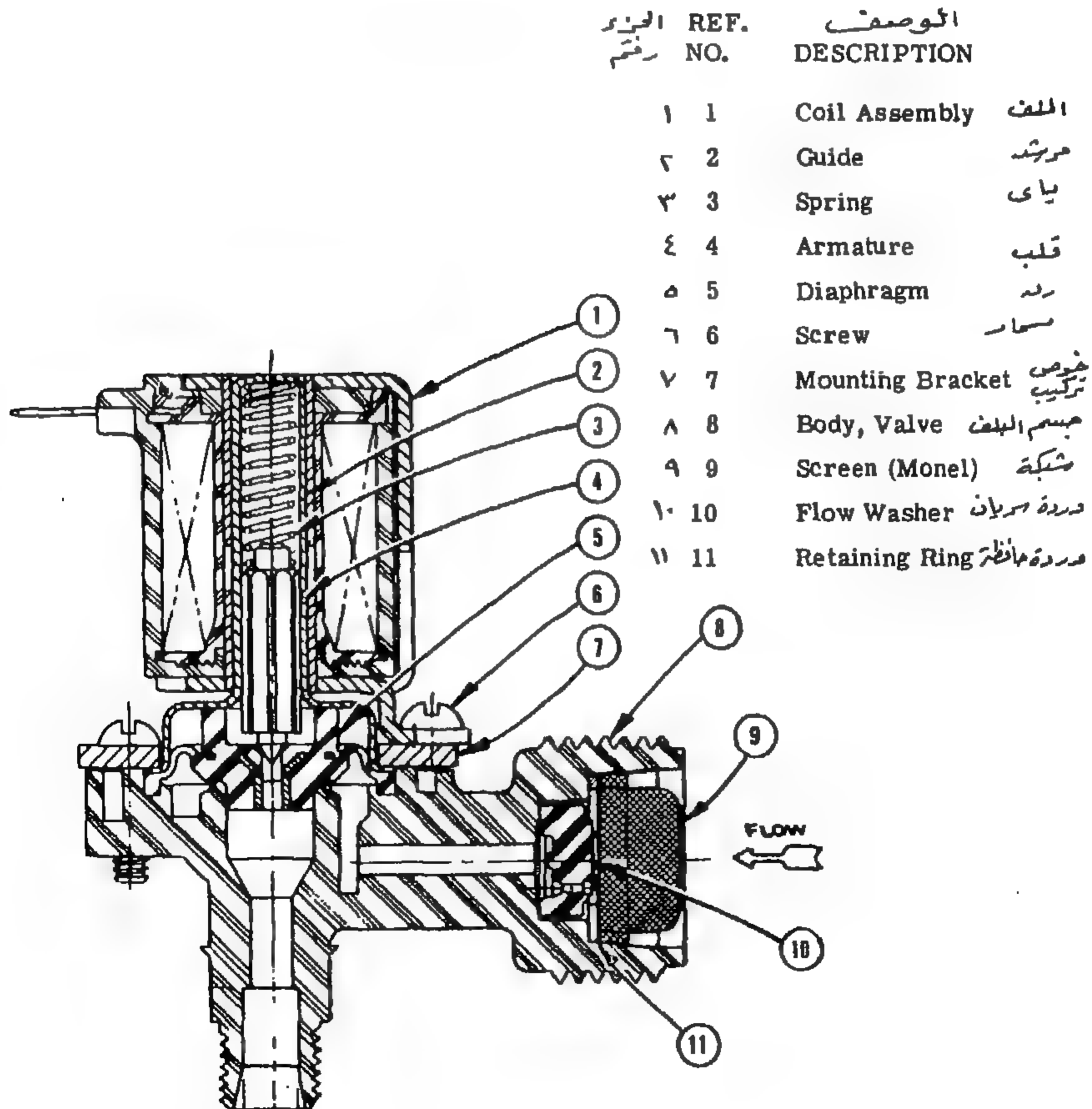
جهاز صناعة مكعبات الثلج في موضع (غير شغال)

عمود حوض التشكيل « Tray Shaft » :

إن عمود حوض التشكيل المعدني هو وصلة التوصيل بين رأس الجهاز والحوض ، إن المشبك الممكن رفعه الموجود بنهاية هذا العمود يسمح برفع هذا الحوض .

البلف الخاص بملء الماء « Water Fill Valve » :

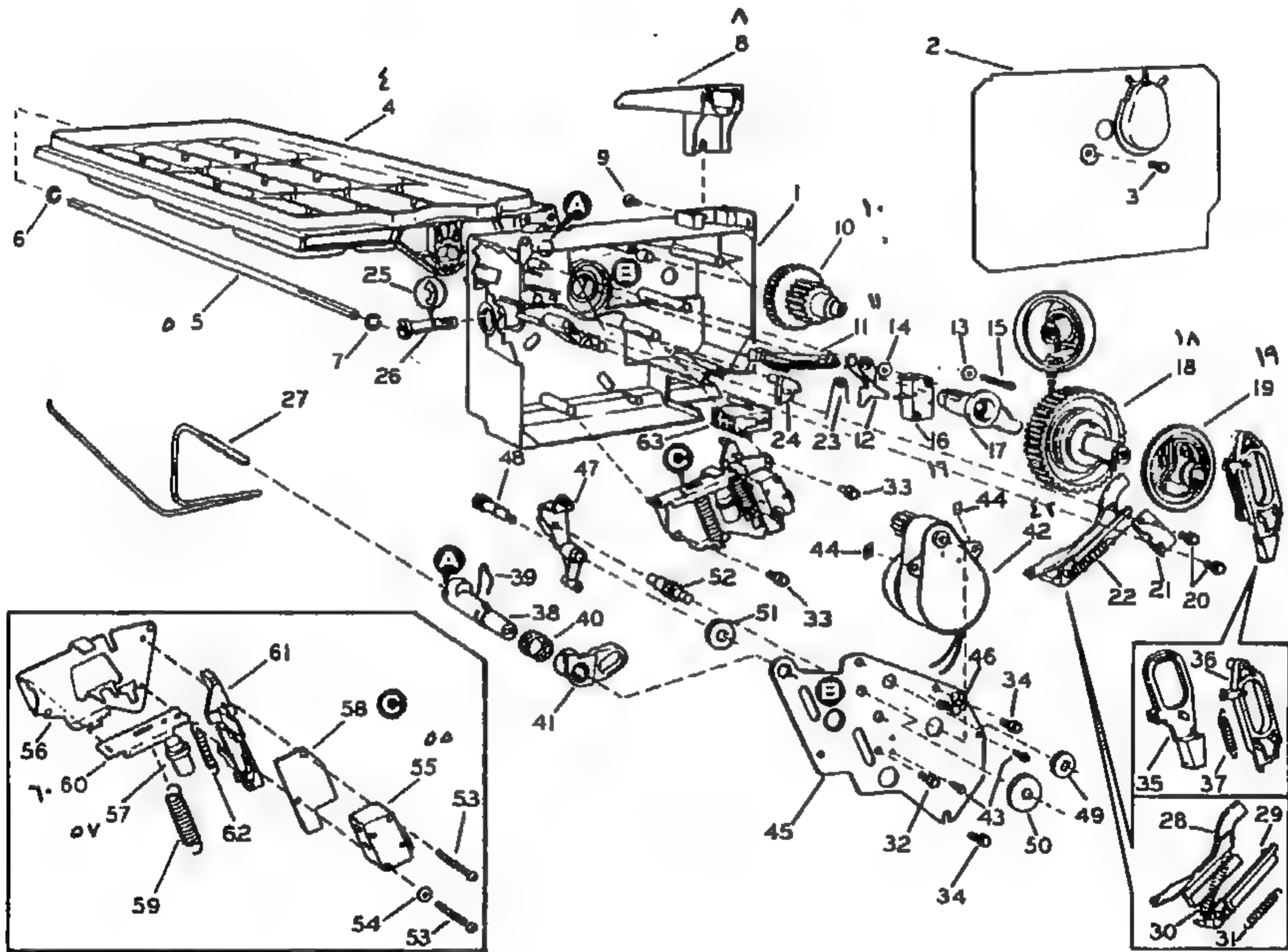
إن البلف الخاص بملء الماء هو بلف قفل كهربائي « Solenoid shut off valve » يظهر قطاع به في الرسم رقم (٦ - ١٠) ، ويشتمل على وردة



رسم رقم (٦ - ١٠) - قطاع في البلف الخاص بملء الماء

سريان ومنظم زمنى للماء حوض تشكيل مكعبات الثلج بالماء . إن واردة السريان هذه مصممة لإعطاء مقدار صحيح من الماء عند ضغط ماء يتراوح ما بين ١٢ و ١٢٠ رطلاً على البوصة المربعة .

هذا والرسم رقم (٦ - ١١) يبين الأجزاء المختلفة التى يتركب منها جهاز صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكي الذى يعمل بالدورة الزمنية .

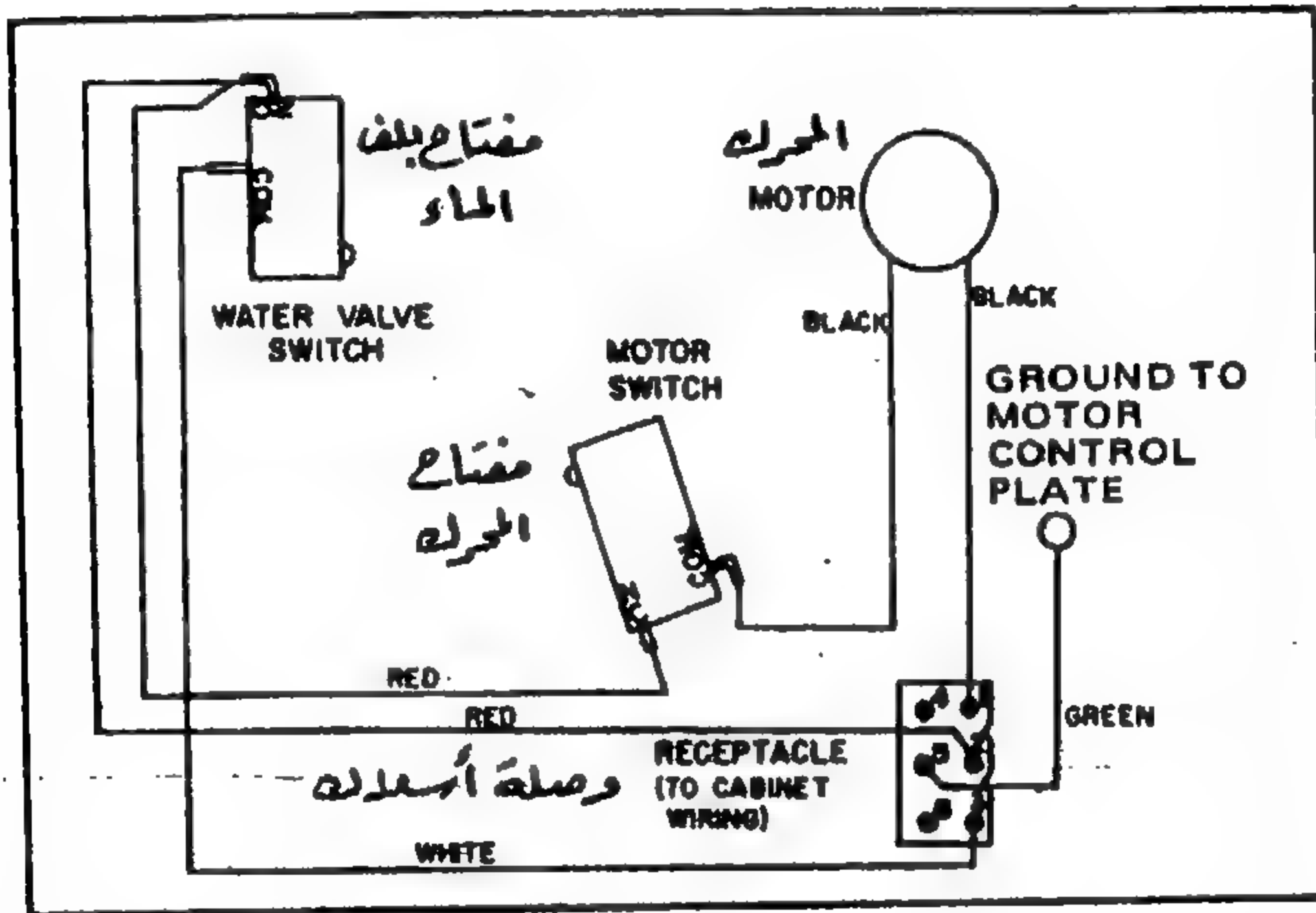


رسم رقم (٦ - ١١)

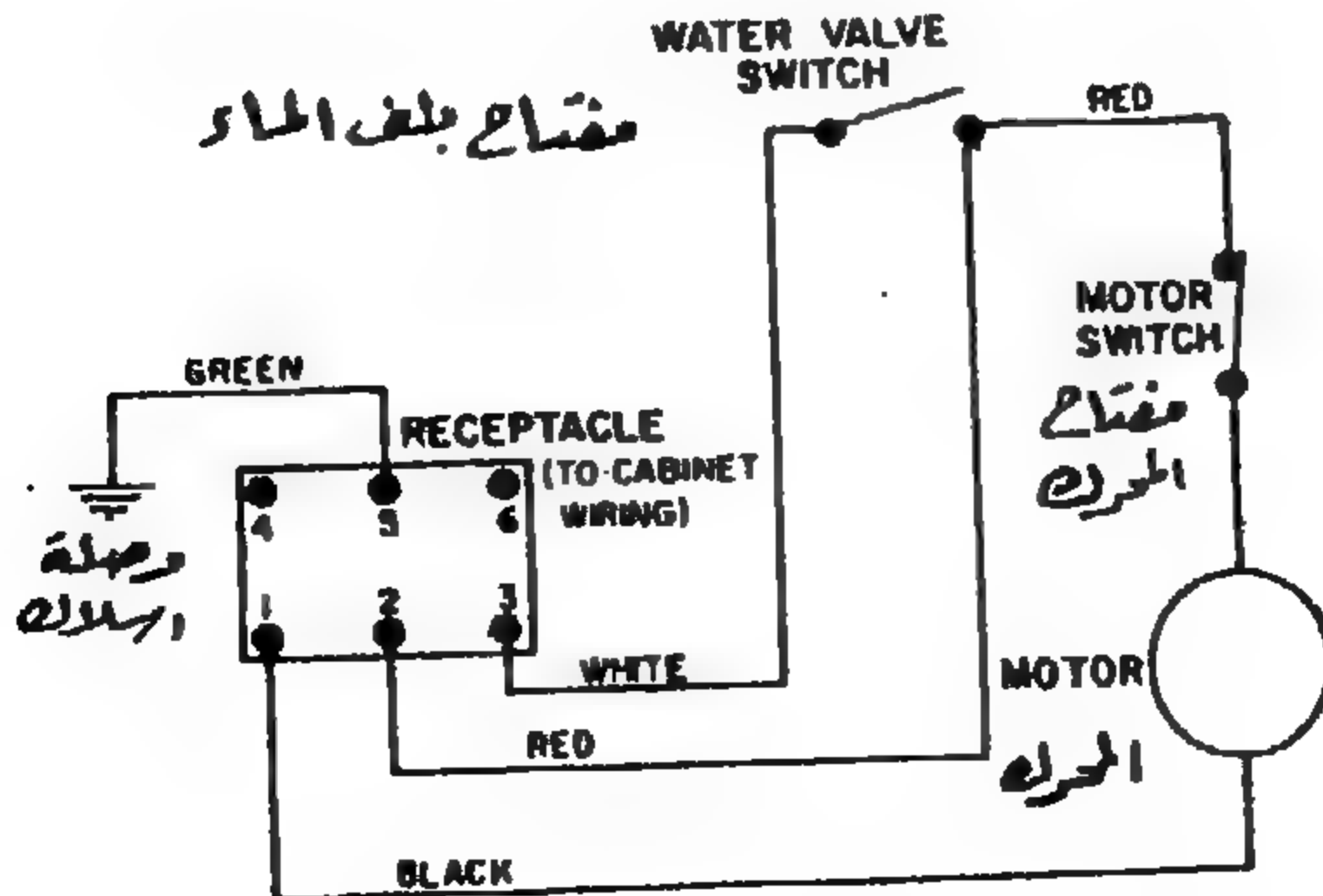
الأجزاء المختلفة التى يتركب منها جهاز صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكي الذى يعمل بالدورة الزمنية

دائرة الجهاز الكهربائية

يمكن فحص معظم الأسلاك والتوصيلات الكهربائية الموجودة داخل الجهاز برفع غطاءه الخلفي وتتبع كل من الرسم رقم (٦ - ١٢) الذي يبين دائرة توصيلات الجهاز الكهربائية ، والرسم رقم (٦ - ١٣) الذي يبين الدائرة المبسطة لهذه الدائرة الكهربائية .



رسم رقم (٦ - ١٢) - دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بأجزاء جهاز صناعة مكعبات الثلج



رسم رقم (٦ - ١٣) - الدائرة الكهربائية المبسطة لتوصيلات جهاز صناعة مكعبات الثلج

فحص عوارض جهاز صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكي

إن عملية تتبع عوارض الجهاز تختص بفحص الأعطال الموجودة به وذلك قبل رفع رأسه . وستكلم هنا بوجه عام عن العوارض التي يمكن أن تحدث به والغير متعلقة مباشرة بهذه الرأس . هناك بعض الأصوات الخاصة قد تحدث أثناء دورات الجهاز المختلفة ، مثلاً محرك الجهاز قد يحدث زناً خفيفاً . ويلاحظ كذلك وجود طرق خفيف أثناء طرد مكعبات الثلج ، وصوت تصادم هذه المكعبات أثناء تساقطها في حوض التخزين عندما يكون فارغاً .

ومن وقت لآخر قد يحدث بلف الماء صوت « تكة - Click » . وجميع هذه الأصوات تعتبر عادية ويلزم عدم الالتفات إليها .

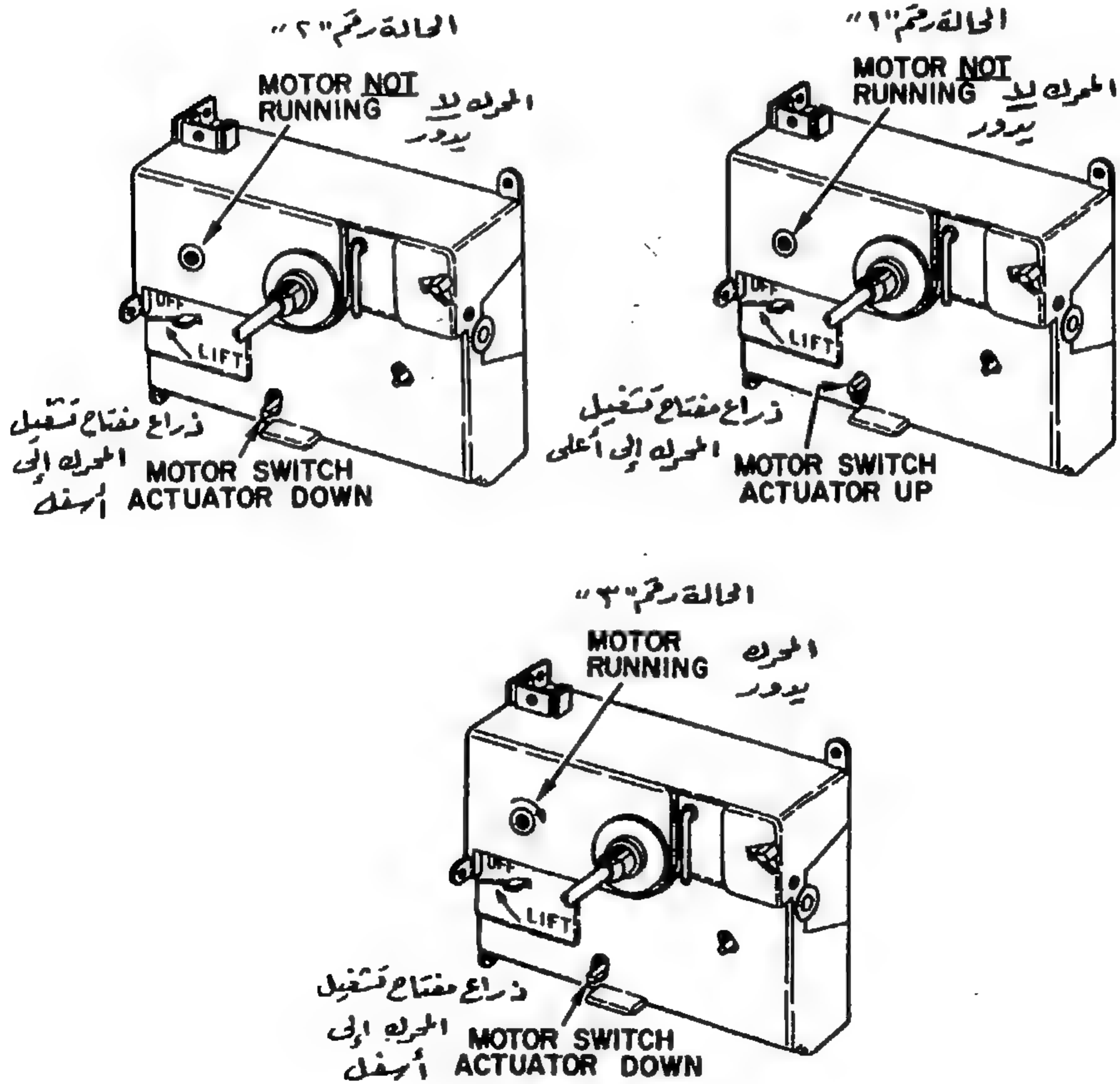
وإذا ظهر التصاق لمكعبات الثلج في حوض التشكيل ، يكون من الممكن أن يحدث ذلك بسبب احتواء الماء على كمية كبيرة من الترسبات المعدنية التي تترك طبقة رقيقة منها على أسطح الحوض . يرفع الحوض في هذه الحالة ويملاً بالخل الأحمر « Red Vinegar » ويترك به حتى يتم تنظيف هذه الطبقة الرقيقة من الترسبات المعدنية . ومع ذلك ، إذا كانت طبقة هذه الترسبات سميكة جداً ، قد يكون من الضروري استبدال الحوض بأكمله .

إن مكعبات الثلج التي يتم تخزينها في حوض التخزين لمدة طويلة قد تنكش في الحجم أو تأخذ طعم المأكولات الموجودة بالثلاجة . ولتجاشى كلتا الحالتين ، يلزم تجديد كمية المكعبات الموجودة بهذا الحوض بصفة دورية . إن بلف ماء الجهاز مجهز بمصفي للماء . فإذا كانت التركيبات الخاصة بمواسير تغذية الماء للثلاجة تحتاج إلى تنظيف بصفة دورية أو استبدال ، فإنه يلزم أيضاً تركيب مصفى ماء في خط مواسير الماء الذي قطره $\frac{1}{4}$ بوصة . ونظراً لأن مجموعة رأس جهاز صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكي معقدة

التركيب ، فإن الجزء الوحيد الذى يمكن استبداله بها هو وحدة حس الحرارة المركبة بها « Temperature Sensing Element » ومرشد فحص العوارض التالى يجب اتباعه وذلك قبل استبدال هذه الوحدة الحرارية .

هام

لا تستبدل مجموعة رأس الجهاز قبل أن يتم فحص الحالات (١) و (٢) و (٣) . (يرجع إلى الرسم رقم (٦ - ١٤) .



الحالة رقم (١) :

- ١ - قم بجذب ذراع مفتاح تشغيل المحرك إلى أسفل ، فإذا دار المحرك ، يكون لدينا عارض في درجة الحرارة .
- ٢ - قم بفحص عمل الثلاجة . درجة حرارة الفريزر يجب أن تكون أقل من +١٥ ف ليبدأ المحرك الدوران .
- ٣ - إذا كان المحرك لا يدور عندما يكون ذراع مفتاح تشغيل المحرك موضوعاً إلى أسفل ، تنظر الحالة رقم (٢) .

الحالة رقم (٢) :

- ١ - قم بفحص ذراع الحس في الموضع «بطلال - OFF» أو إذا كان حوض التخزين مملوءاً بمكعبات الثلج .
- ٢ - قم بفحص الأسلاك الواصلة إلى مجموعة رأس الجهاز . استعمل فولتميتر .
- ٣ - إذا كان فحص الفولت صحيحاً ، قم باستبدال مجموعة رأس الجهاز .

الحالة رقم (٣) :

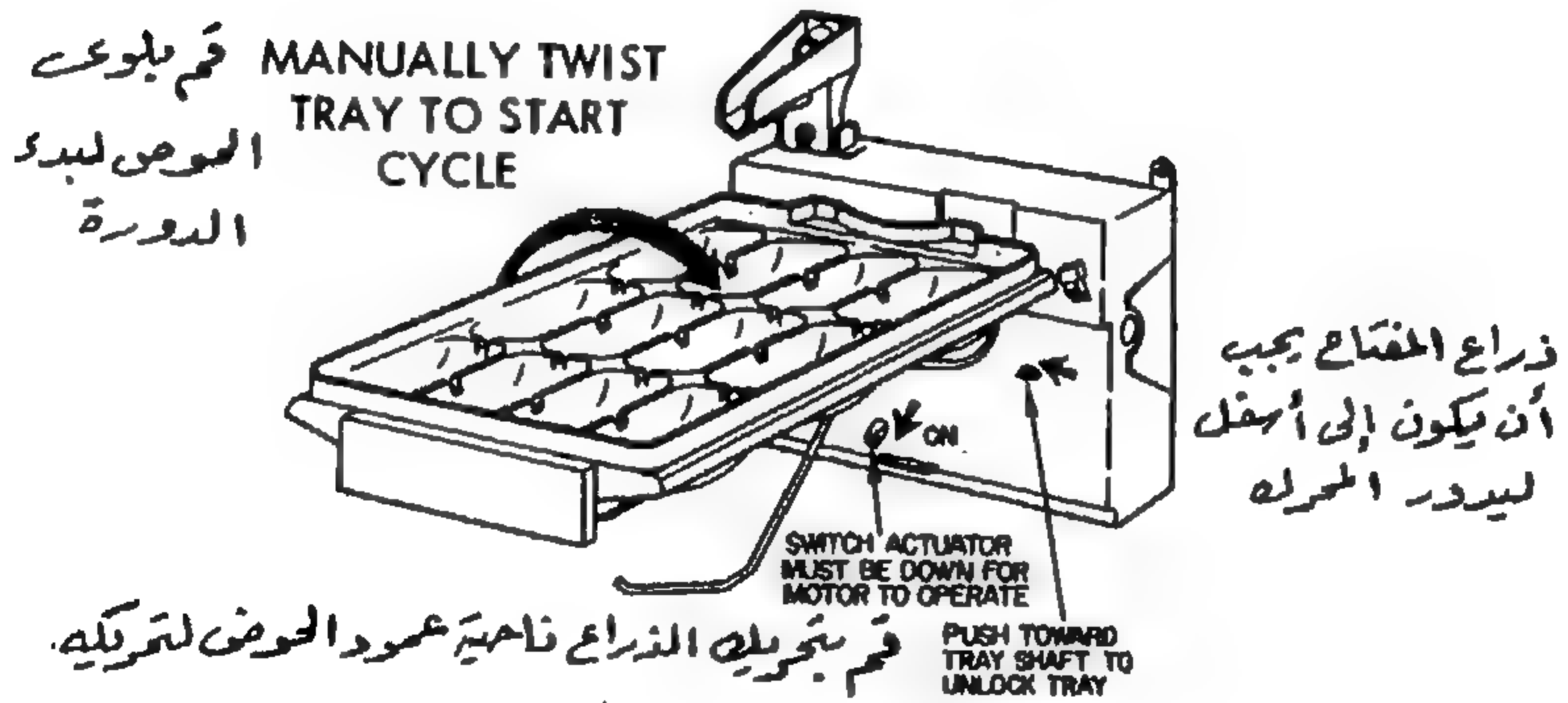
- ١ - قم بتشغيل جهاز صناعة مكعبات الثلج يدويا (يرجع إلى الرسم رقم (٦ - ١٥) . يحتاج إلى ٨ دقائق ليكمل عمله .
- (أ) قم بتحريك مفتاح تشغيل المحرك إلى أسفل .
- (ب) قم بدفع قفل الحوض «Tray Lock» ناحية الحوض لتحريكه .
- (ج) يدويا قم بلوى الحوض لبدء الدورة .
- ٢ - أثناء الدورة اليدوية قم بفحص الآتى :
- (أ) الحوض يتحرك بحرية على العمود (المسامير الأمامية والخلفية

والمشابك) .

(ب) الحوض يصطدم مع جزء إيقافه « Tray Stop » بطريقة صحيحة . وفي حالة عدم حدوث ذلك ، تكون المسامير والمشابك محكمة الربط ، يستبدل الحوض إذا تمزق . تستبدل مجموعة رأس الجهاز إذا أصبح جزء إيقاف الحوض مستديراً « Rounded off » .

(ج) موجه ملء الماء والحوض أصبح في وضع مقلوب . تستبدل مجموعة رأس الجهاز .

(د) بالقرب من نهاية الدورة يفحص ملء الماء الصحيح (ينظر الجدول التالي) .



رسم رقم (٦ - ١٥) تشغيل جهاز صناعة مكعبات الثلج يدوياً

(هـ) الحوض لا يصل إليه ماء أو يمتلئ جزئياً عند نهاية الدورة . تفحص النقاط الآتية : تفحص جميع المواسير من ناحية وجود عوائق أو خفس بها ، عمل بلف القفل الكهربائي ، عمل مسخن أنبوية الملء (إذا كانت مستعملة) ، الأسلاك الواصلة للبلف .

(و) إذا كان الفحص أثبت أن جميع هذه النقاط سليمة ، وأن الماء الواصل للحوض أقل من اللازم (ينظر الجدول التالي) ، تستبدل مجموعة رأس الجهاز .

(ز) إذا كان الماء الواصل للحوض أكثر مما هو موضح (بالجدول التالي) ، تستبدل مجموعة رأس الجهاز .

(ح) يجب أن لا تقوم بضبط مفتاح ملء الماء .

٣ - فإذا كان جهاز صناعة مكعبات الثلج بعد الدورة اليدوية وخلال الخطوة رقم (٢) يعمل بطريقة صحيحة ، ولكن تكون هناك شكوى من عدم وجود مكعبات ثلج ، تستبدل مجموعة رأس الجهاز .

٤ - يستمر جهاز صناعة مكعبات الثلج في إعطاء مكعبات بعد أن يكون حوض التخزين قد امتلأ بها . تستبدل مجموعة رأس الجهاز .

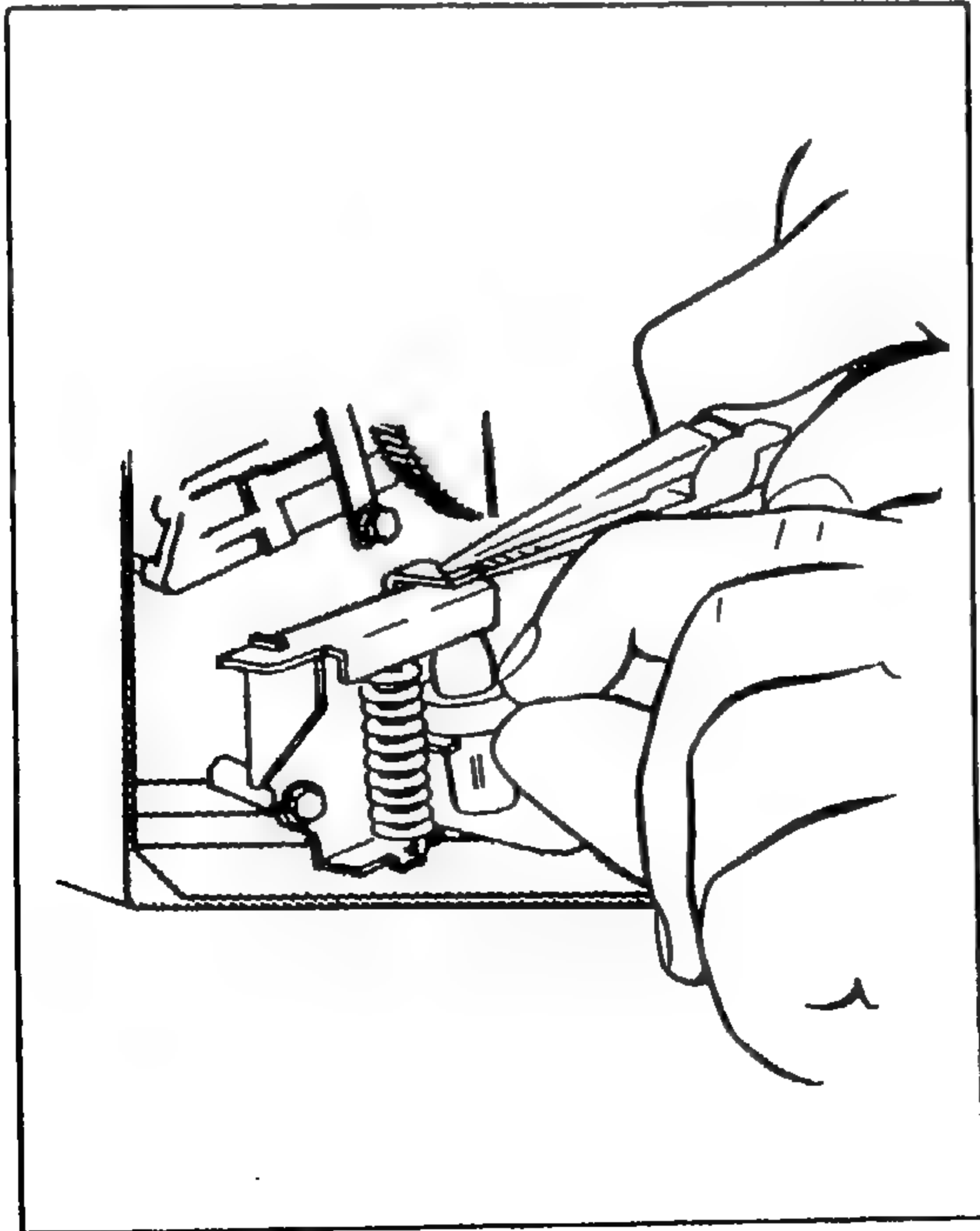
٥ - بعد إجراء الدورة اليدوية لجهاز صناعة مكعبات الثلج ، يجب التأكد من تفريغ حوض التشكيل لمنع سقوط الماء في حوض التخزين .

جدول ملء الحوض

حوض عادي (Regular Tray)	حوض يشتمل على مكعبات صغيرة (Mini-Cube Tray)
٨.٥ - ٦.٥ أوقيات أو ١٧٠ - ٢٣٠ سم ^٣	٧.٥ - ٥.٥ أوقيات أو ١٥٤ - ٢١٠ سم ^٣

استبدال وحدة الحس الحرارية « Sensing Element » :

- ١- يرفع جهاز صناعة مكعبات الثلج من الكابينة .
- ٢- قم برفع وجه غطاء مجموعة الرأس .
- ٣- تستعمل زرادية ذات أنف دقيق لمسك الذراع إلى أعلى ، وترفع وحدة الحس كما هو مبين بالرسم رقم (٦-١٦) .
- ٤- قم بتركيب وحدة الحس الجديدة باتباع خطوات معاكسة لخطوات الرفع . يجب التأكد من أن عمود وحدة الحس يقعد على بروز الذراع .
- ٥- قم بتركيب وجه غطاء مجموعة رأس الجهاز .
- ٦- قم بتركيب جهاز صناعة مكعبات الثلج في الكابينة ، وقم بفحص عمله الصحيح .



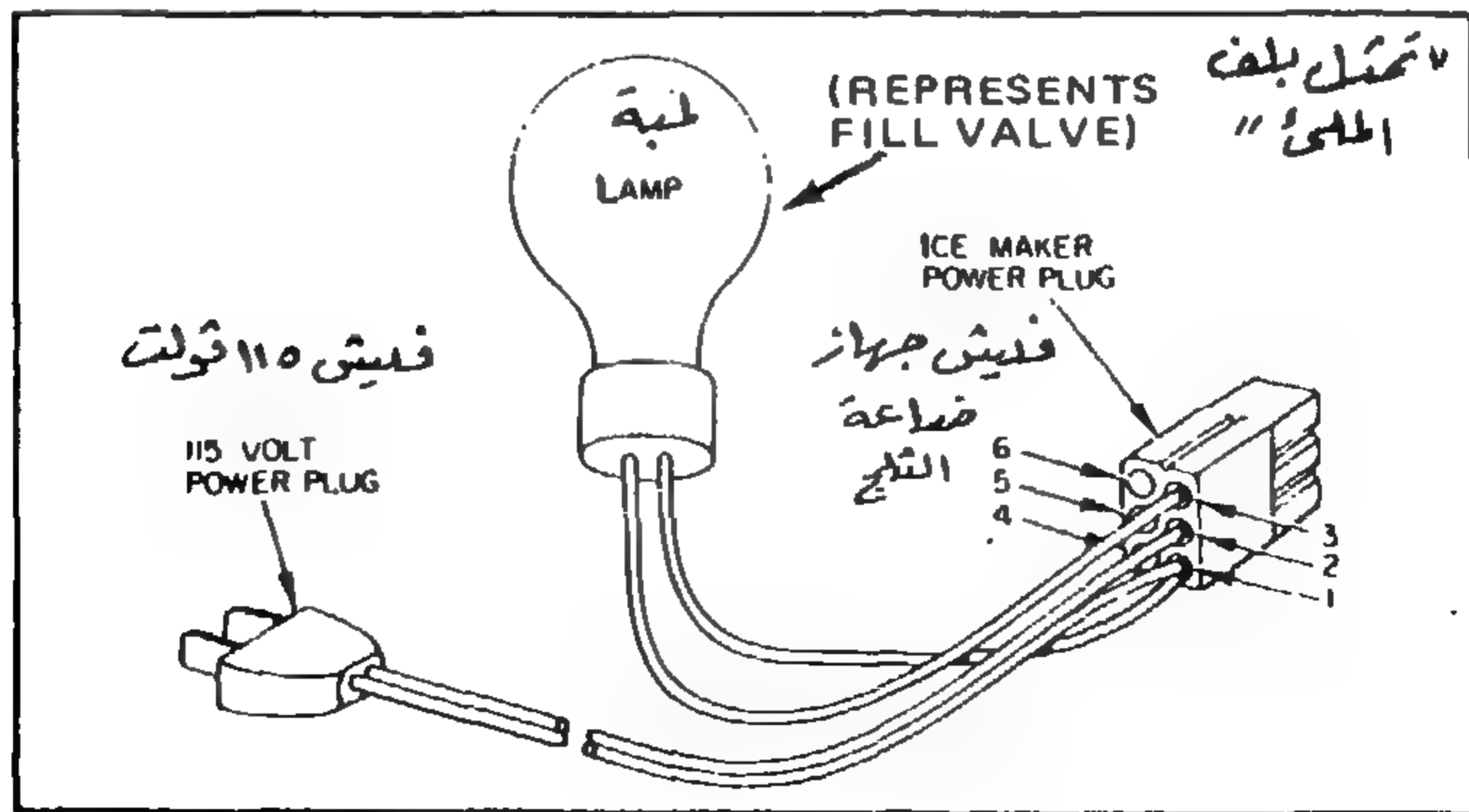
رسم رقم (٦-١٦) - استبدال وحدة الحس الحرارية

فحص جهاز صناعة مكعبات الثلج

قد يلزم في بعض الأحيان اختبار دورة جهاز صناعة مكعبات الثلج لفحص طريقة عمله . ويمكن إجراء ذلك بورشة الإصلاح أو عندما يكون الجهاز مركباً داخل كابينة الفريزر .

ويمكن تجميع وصلة اختبار خاصة لإجراء الإصلاحات اللازمة بالورشة ، وذلك باستعمال وصلة جهاز صناعة مكعبات الثلج الموجودة بكابينة الثلاجة « Ice Maker Connector » وأسلاك تمثل توصيل بلف ملء الماء كالمبينة في الرسم رقم (٦ - ١٧) .

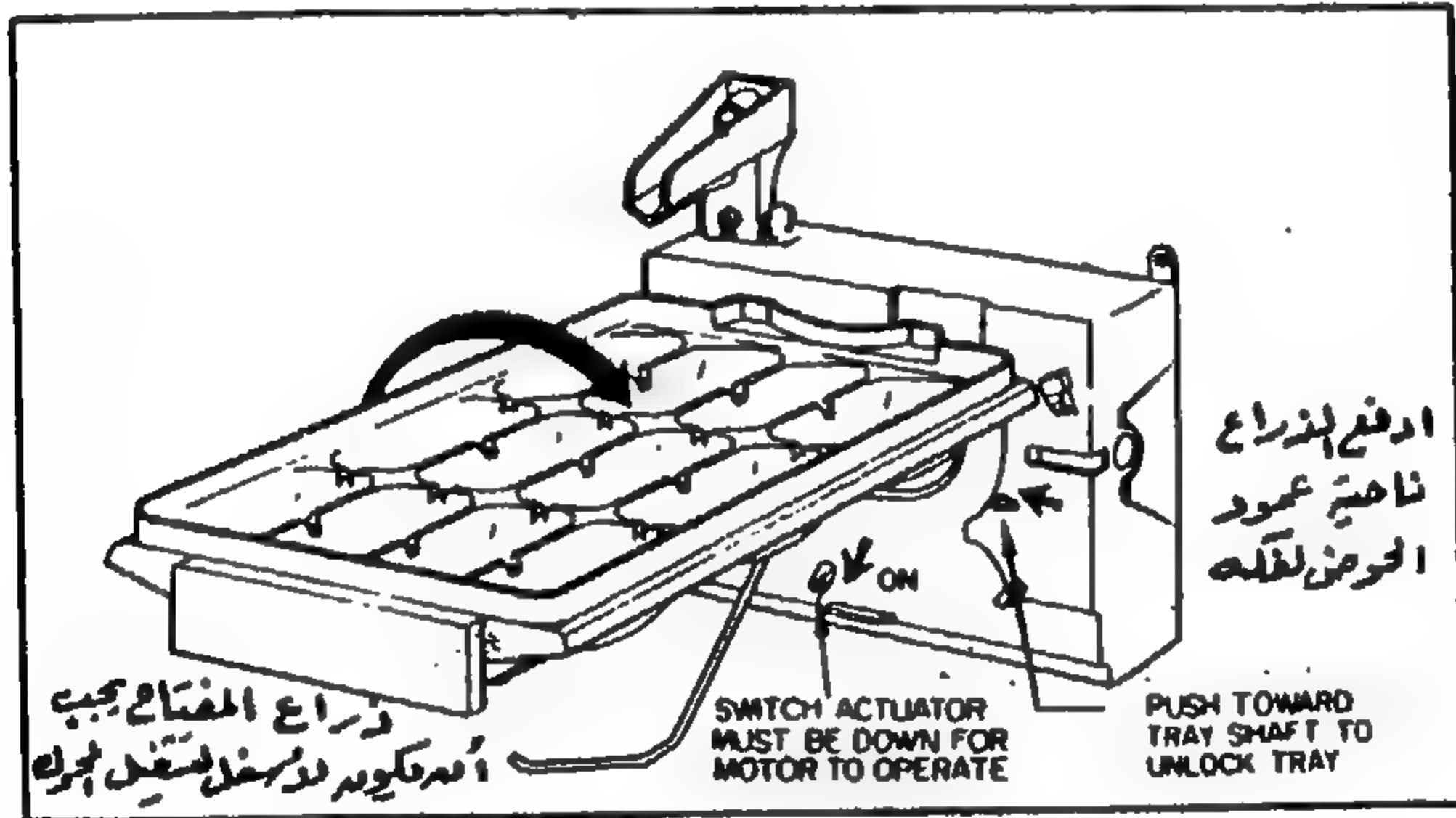
ولبدء الدورة يدويا ، قم أولاً بوضع السلك الحساس في موضع الحس أو « التشغيل - ON » . اجذب ذراع تنظيم تشغيل المحرك إلى أسفل . يرجع



رسم رقم (٦ - ١٧) - الوصلة الخاصة لاختبار جهاز صناعة الثلج

إلى الرسم رقم (٦-١٨) . ويمكن تحديد إذا كان محرك جهاز صناعة مكعبات الثلج يعمل وذلك بمراقبة عمود المحرك الموجود بالجزء الأمامي من غلاف مجموعة رأس الجهاز .

ولبدأ دورة حوض تشكيل مكعبات الثلج يدويا ، -م بتحريك الذراع الموجودة بالناحية اليمنى (يرجع إلى الرسم رقم (٦-١٨) ناحية الحوض لفك قفل الحوض . قم بإدارة حوض التشكيل في اتجاه عقرب الساعة حتى تعشق التروس . وعندما تم دورة إعطاء الثلج تعود الذراع إلى موضعها العادي .



رسم رقم (٦-١٨) - تشغيل جهاز صناعة الثلج يدويا

ملاحظة :

إن بدء عملية إعطاء الثلج يدويا تضع عملية إعطاء الثلج «العادية» التالية ، ليست في وقتها الصحيح . إن إمكانية حدوث عملية إعطاء الثلج التالية قبل أن تتجمد المكعبات ، وسقوط ماء أو مكعبات غير كامل التجمد في حوض التخزين يمكن أن تحدث . ولذلك يلزم دائماً تفريغ حوض تشكيل مكعبات الثلج بعد عملية إعطاء الثلج اليدوية لمنع الماء من التساقط في حوض التخزين .

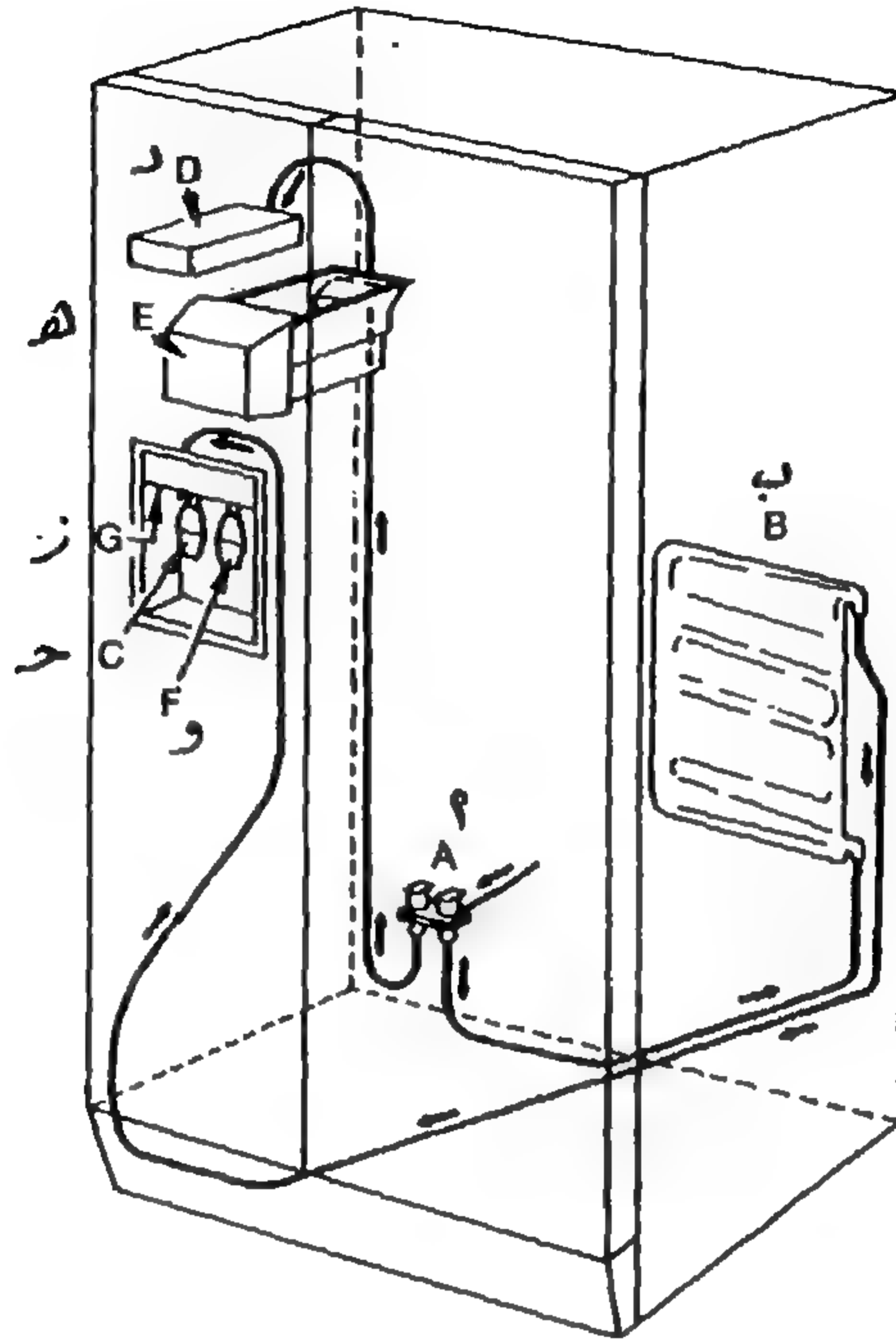
وحدة توزيع الثلج والماء المثلج

ظهرت أخيراً في بعض الأنواع الحديثة من الثلاجات الكهربائية التي يكون فيها الفريزر مركباً بجانب كابينته المأكولات الطازجة Side By Side Refrigerator-Freezer وحدة لتوزيع الثلج والماء المثلج « Water And Ice Dispenser » من خارج الثلاجة مركبة في منتصف الجزء الأمامي من باب الفريزر. ويدفع كوب بالذراع الأيسر الموجود بها ، فإن هذا الكوب يملأ بالماء المثلج . وعند دفع كوب بالذراع الأيمن الموجود بها ، فإن هذا الكوب يملأ بمكعبات أو فصوص الثلج . هذا ويوجد بهذه الوحدة حوض صغير لتلقى الماء الزائد الذي يتساقط من الأكواب أثناء ملئها وهو غير متصل بماسورة لتصريف هذا الماء إلى خارج الثلاجة ، ولكنه يشتمل على مسخن كهربائي صغير يساعد على تبخر هذا الماء الزائد .

طريقة عمل الوحدة :

بالرجوع إلى الرسم رقم (٦ - ١٩) الذي يوضح لنا مكان أجزاء وحدة توزيع الثلج والماء في كابينته الثلاجة نجد أن الماء الذي يصل إلى هذه الوحدة ينظم بواسطة بلف قفل كهربائي مزدوج (أ) « Dual Solenoid Valve » . وأحد هذين البلفين يخدم جهاز صناعة الثلج خلال خط تغذية الماء الذي يمر على السطح الخلفي لكابينته الثلاجة . والبلف الآخر يخدم خزان الماء (ب) الذي يتم بداخله تبريد « Chill » الماء قبل أن يمر خلال ماسورة في باب الفريزر ويوزع عن طريق دفع ذراع التشغيل (ح) الموجود بصنبور الماء . وجهاز صناعة الثلج (د) يسقط مكعبات ثلج في حوض التخزين (هـ) ، حيث تُدفع هذه المكعبات بواسطة بريمة يحركها محرك كهربائي « Motor Powered Auger » وتخرج خلال

بوابة الثلج « Ice Chute » إلى الكوب ، وذلك عندما يدفع ذراع أخذ الثلج (و) . ويوجد مفتاح إضاءة (ر) ينظم إضاءة هذه الوحدة .



رسم رقم (٦ - ١٩) - مكان أجزاء وحدة توزيع الثلج والماء في كابينه التلاجة

تركيب مواسير وأجزاء تغذية الماء للثلاجة :

ملاحظة :

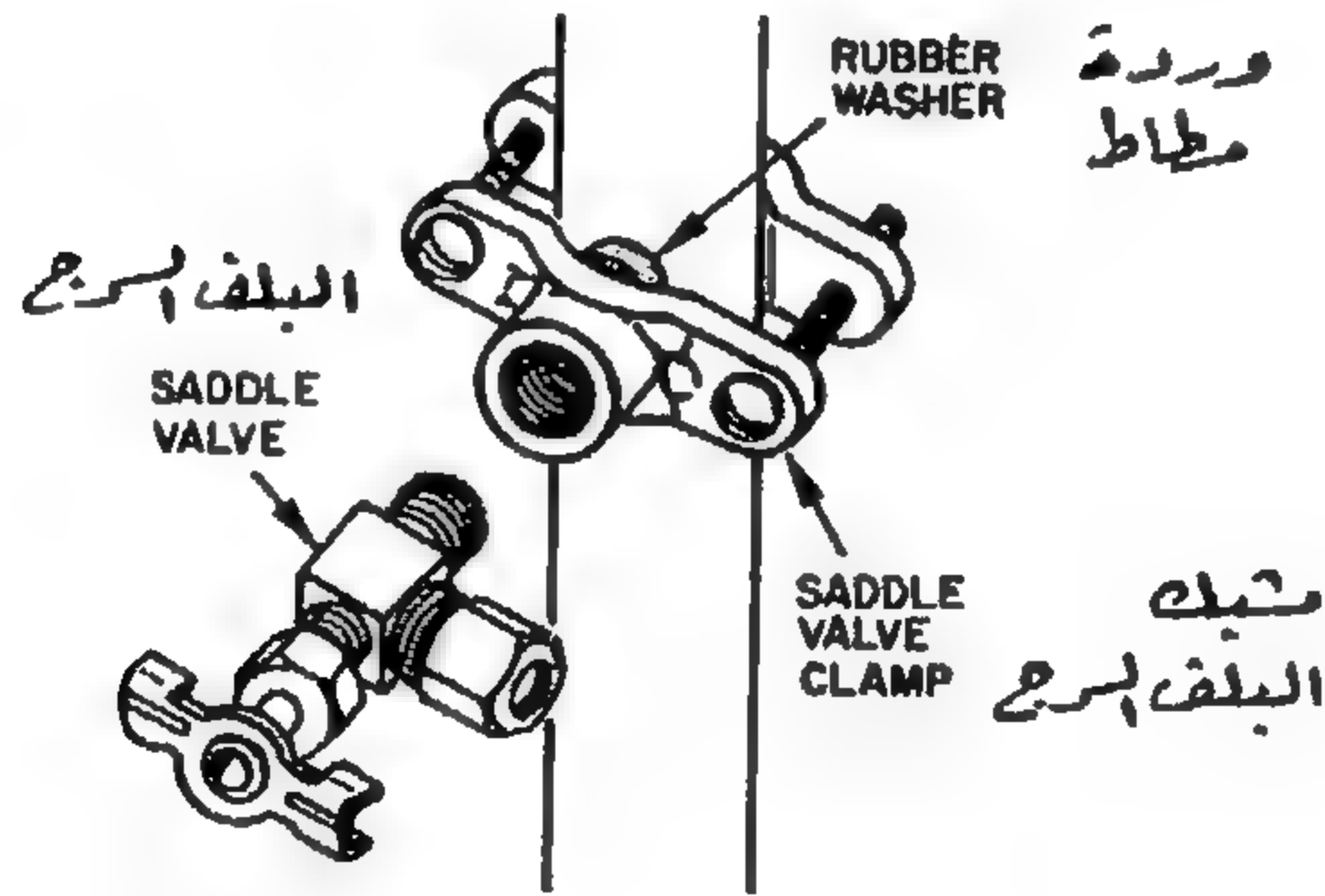
عند استعمال ماء غير تام الترشيح ، فإنه يوصى بتركيب مرشح في خط تغذية الماء ، وبذلك نعمل على منع دخول ذرات الأوساخ الصغيرة بلف الماء .

١ - حاول أن تجد ماسورة ماء بارد رأسية ذات قطر يتراوح ما بين $\frac{3}{8}$ و ١ بوصة بالقرب من مكان وضع الثلاجة . تفضل الماسورة الرأسية . وفي حالة استعمال ماسورة أفقية ، قم بعمل ثقب في جانب الماسورة ، ويجب أن لا يعمل أبداً هذا الثقب في قاع الماسورة .

٢ - قم بقفل التغذية الأساسية للماء ، وقم بتصفية الماسورة التي تم اختيارها ، إذا كان ذلك ممكناً .

٣ - قم بعمل ثقب قطر $\frac{1}{4}$ بوصة في جانب من الماسورة .

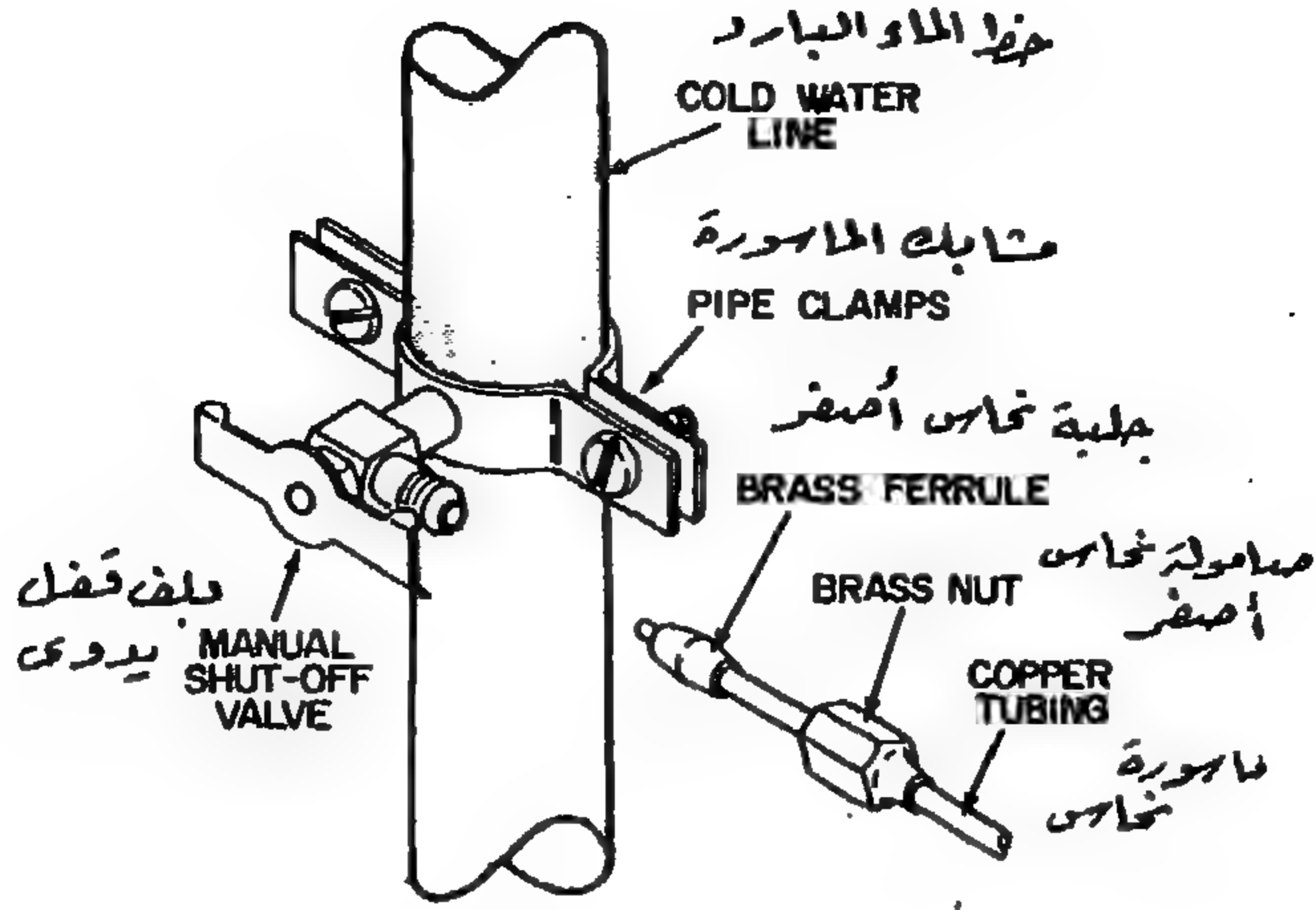
٤ - قم بدفع الوردة المطاط في القالب المفرغ الخاص بمشبك البلف السرج « Saddle Valve » كما هو مبين بالرسم رقم (٦ - ٢٠) .



رسم رقم (٦ - ٢٠)

تركيب البلف السرج بخط الماء

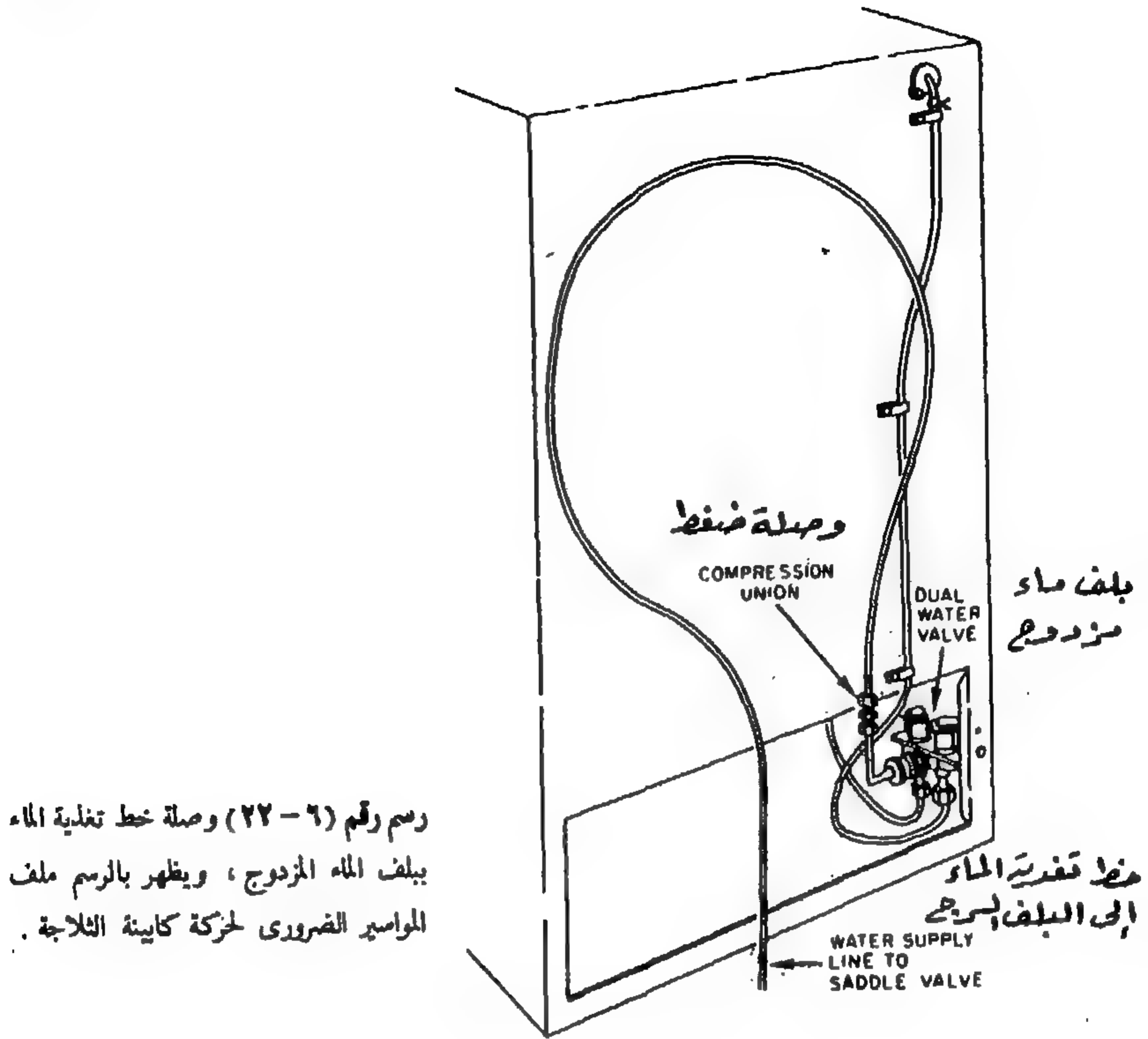
٥ - قم بتجميع جزئي مشبك البلف حول ماسورة الماء ، ويجب التأكد من أن القلب المفرغ قد دخل الثقب $\frac{1}{4}$ بوصة الموجود بالماسورة . قم بإحكام رباط المسارين بانتظام لضغط الوردة بدرجة كافية وذلك لعمل إحكام تام للماء كما هو مبين بالرسم رقم (٦ - ٢١) .



رسم رقم (٦-٢١) - توصيل خط تغذية الماء بالبلف السرج .

- ٦- قم بربط البلف السرج في مشبك البلف .
- ٧- قم بتحريك الصامولة النحاس الأصفر والجلبة على الماسورة النحاس $\frac{1}{4}$ بوصة كما هو مبين بالرسم رقم (٦-٢١) . قم بتركيب نهاية الماسورة بالبلف السرج ، وقم برباط الصامولة بمفتاح ذى نهاية مفتوحة .
- Open End Wrench .

- ٨- قم بفتح التغذية الأساسية للماء وذلك لتنظيف المواسير حتى يخرج الماء منها نظيفاً . قم بقفل البلف السرج .
- ٩- قم بإمرار المواسير خلال الأرض أو الجدار إلى موقع الثلاجة . وقم بتشكيل الطول الزائد من الماسورة على هيئة ملف كبير كما هو مبين بالرسم رقم (٦-٢٢) . إذ أن ذلك يسمع بتحريك الثلاجة بدون أن نحتاج إلى فصل هذه المواسير عنها . هذا وبعد تشكيل هذا الملف ، نجد أنه مازال لدينا طول كبير من هذه المواسير ، وبذلك يمكن تشكيل ملف آخر أو قطع هذا الطول الزائد .



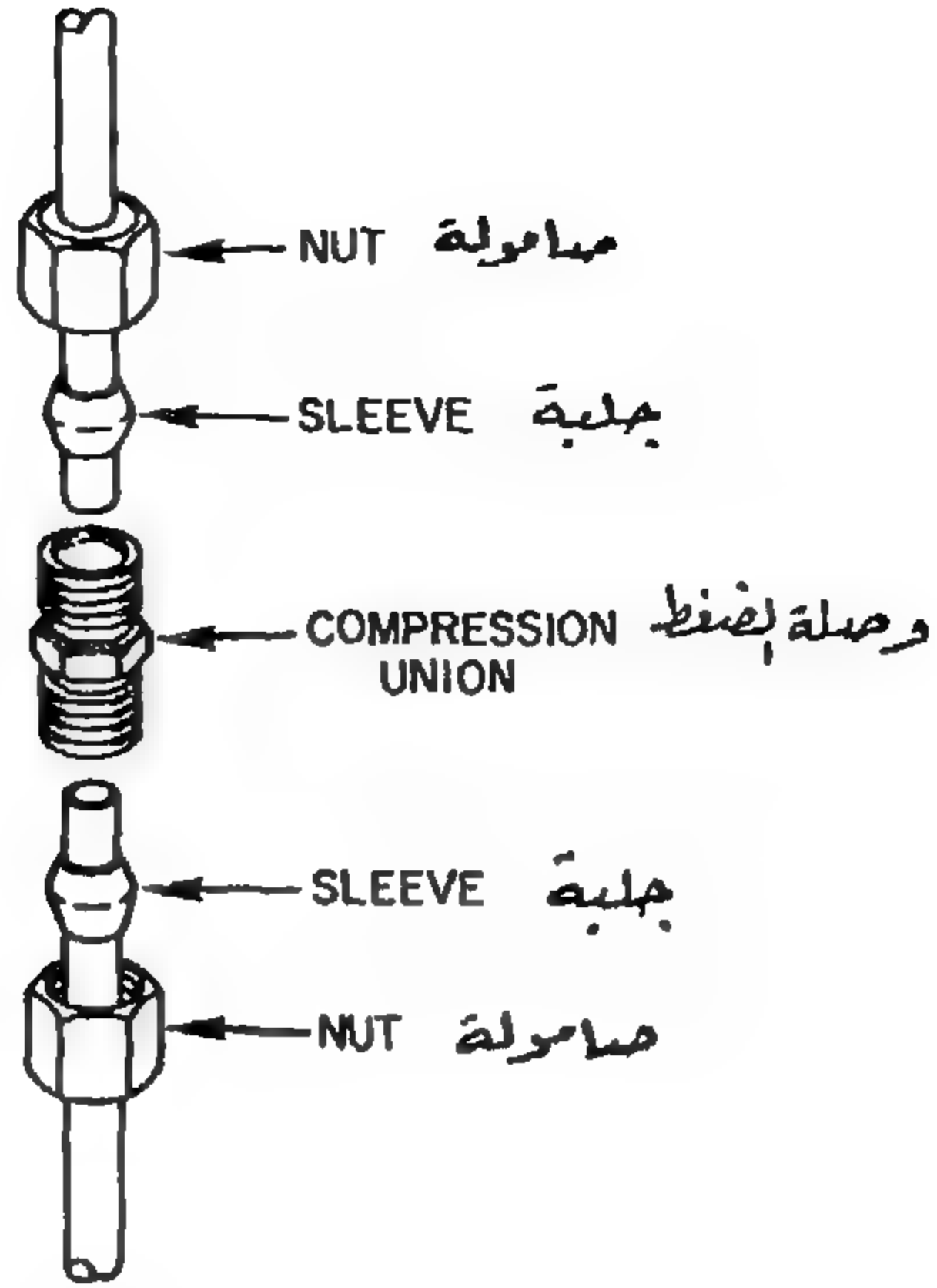
١٠- قم بتجميع الصواميل والجلب على ماسورة تغذية الماء وبلف الماء ، وبعد ذلك تقوم بتوصيلها على وصلة الضغط « Compression Union » كما هو موضح بالرسم (٦ - ٢٣) .

١.١- قم بإحكام رباط مسامير مشبك بلف الماء .

١٢- قم بفتح البلف السرج . وقم بربط أية وصلات به يكون بها تسرب .

١٣- قم بتوصيل فيش الثلاجة بالبريزة ، وقم بدفع الثلاجة في مكان تركيبها . يجب التأكد من أن مواسير الملف لا تلمس المكثف ، وذلك حتى لا تهتر معه واحتمال حدوث تنفيس أو مشاكل سماع صوت غير عادي نتيجة لذلك .

رسم رقم (٦ - ٢٣)
أجزاء وصلة الضغط



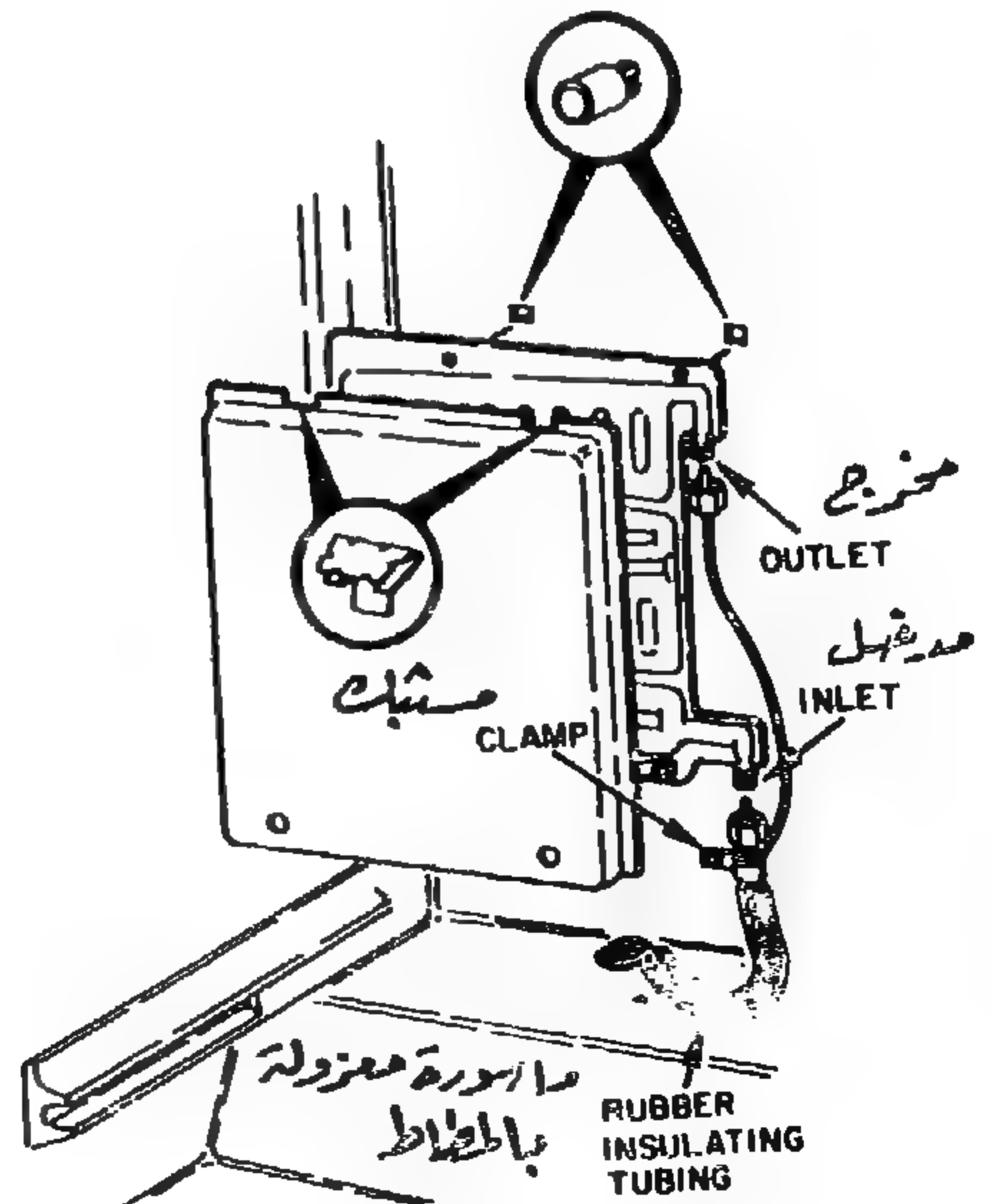
١٤- قم بدفع ذراع التشغيل الخاص بموزع الماء المثليج ، وذلك لملء خط الماء وخزان الماء ورفع الهواء الذي قد يكون محجوزاً بهذه الأجزاء . قد نحتاج إلى زمن يتراوح ما بين ٢٠ و ٢٤ ساعة لتبريد الماء بدرجة كافية بعد عملية الملء الأولية .

خزان الماء :

إن خزان الماء « Water Reservoir » الموجود بالثلاجة مصنوع من مادة « البولي إيثيلين - Polyethylene » ذات لون طبيعي وقد تم تعريضه لضغط قدره ١٥٠ رطلاً على البوصة المربعة . وهذه المادة المصنوع منها غير سامة ولا رائحة أو طعم لها عند ملامستها للماء . وهذا الخزان مركب بواسطة مسامير في الجزء الأسفل الخلفي من حيز الأطعمة الطازجة بالثلاجة ، وذلك خلف غطاء خاص به . ولاستبدال هذا الجزء تتبع الخطوات الآتية :

- ١ - قم بقفل تغذية الماء .
- ٢ - قم برفع أرفف الأطعمة من حيز الأطعمة الطازجة بالثلاجة .
- ٣ - قم برفع لوحة غطاء الخزان .
- ٤ - قم بفصل وصلات الضغط من كل من أعلى وأسفل الخزان .
- ٥ - قم بتصفية الماء الموجود بالخزان في وعاء .
- ٦ - قم برفع المسامير التي تربط الخزان في بطانة الثلاجة .
- ٧ - قم برفع الخزان من حيز الأطعمة الطازجة .
- ٨ - قم بتركيب الخزان الجديد في بطانة الثلاجة كما هو موضح بالرسم رقم (٦ - ٢٤) .
- ٩ - قم بتوصيل وصلات الضغط بأسفل وأعلى الخزان .
- ١٠ - قم بتوصيل الماء .
- ١١ - سحب عدة أكواب من الماء وقم بفحص التسرب قبل تركيب غطاء الخزان .

رسم رقم (٦ - ٢٤)
شكل يبين أجزاء خزان الماء الموجود بكابينة
الماكولات الطازجة ومكان مدخل ومخرج
الماء .



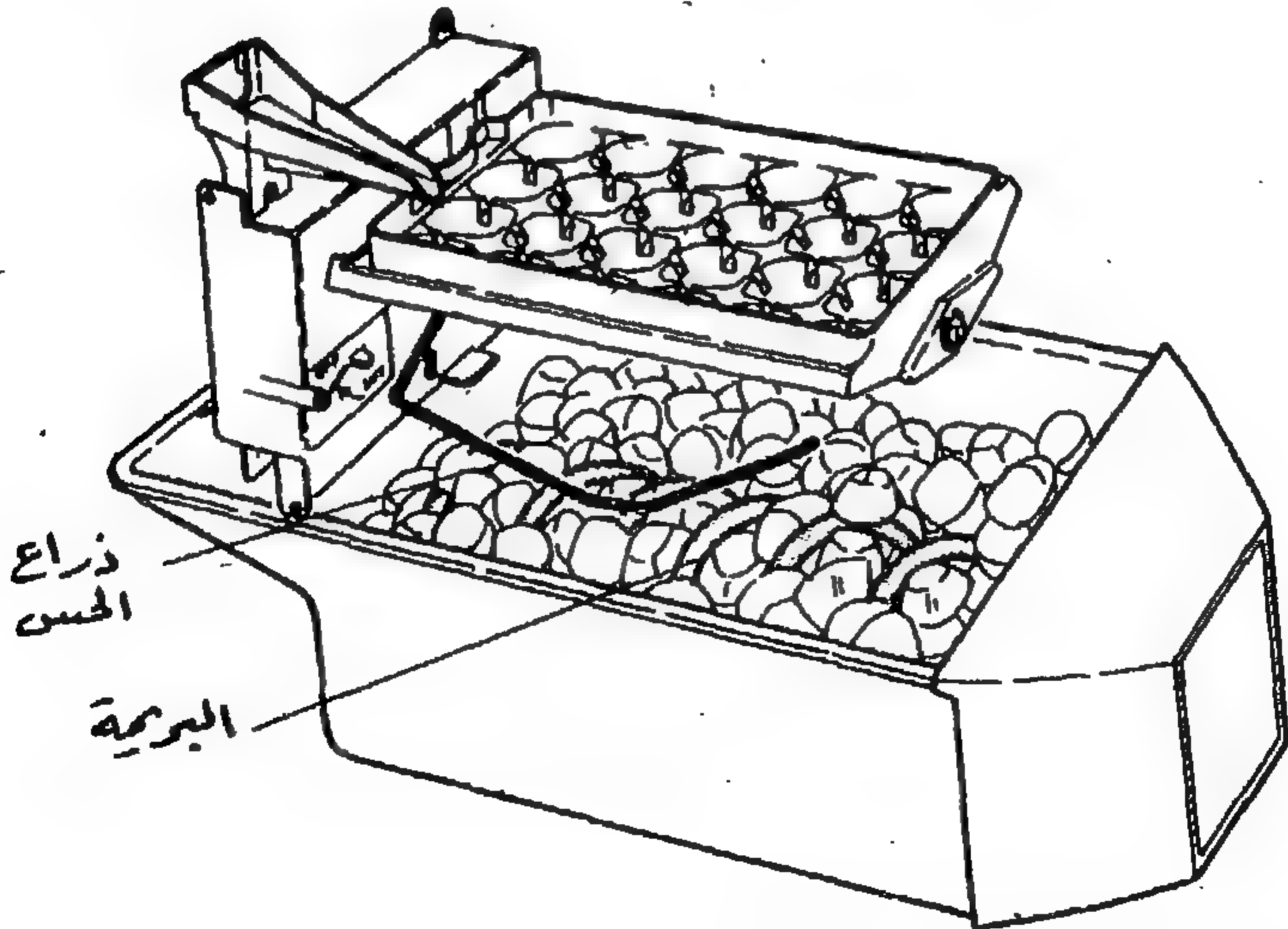
ملاحظة :

قم بإجراء فحص نظري من ناحية وجود عوائق في مواسير الماء .. وإذا استمر الماء في التساقط من الصنبور بعد رفع الضغط من على ذراع التشغيل ، قد يكون هناك عائق . قم بفحص جميع دائرة توزيع الماء من ناحية وجود أى عائق بها .

وإذا وجد ثلج في مدخل أو مخرج الماء ، قم بفحص درجة حرارة التبريد . إن درجة حرارة الفريزر يجب أن تكون بالقرب من صفر° ف وحيز الأطعمة الطازجة في حدود ٣ أو ٤ درجات من + ٣٨ ف ..

أجزاء جهاز دفع الثلج :

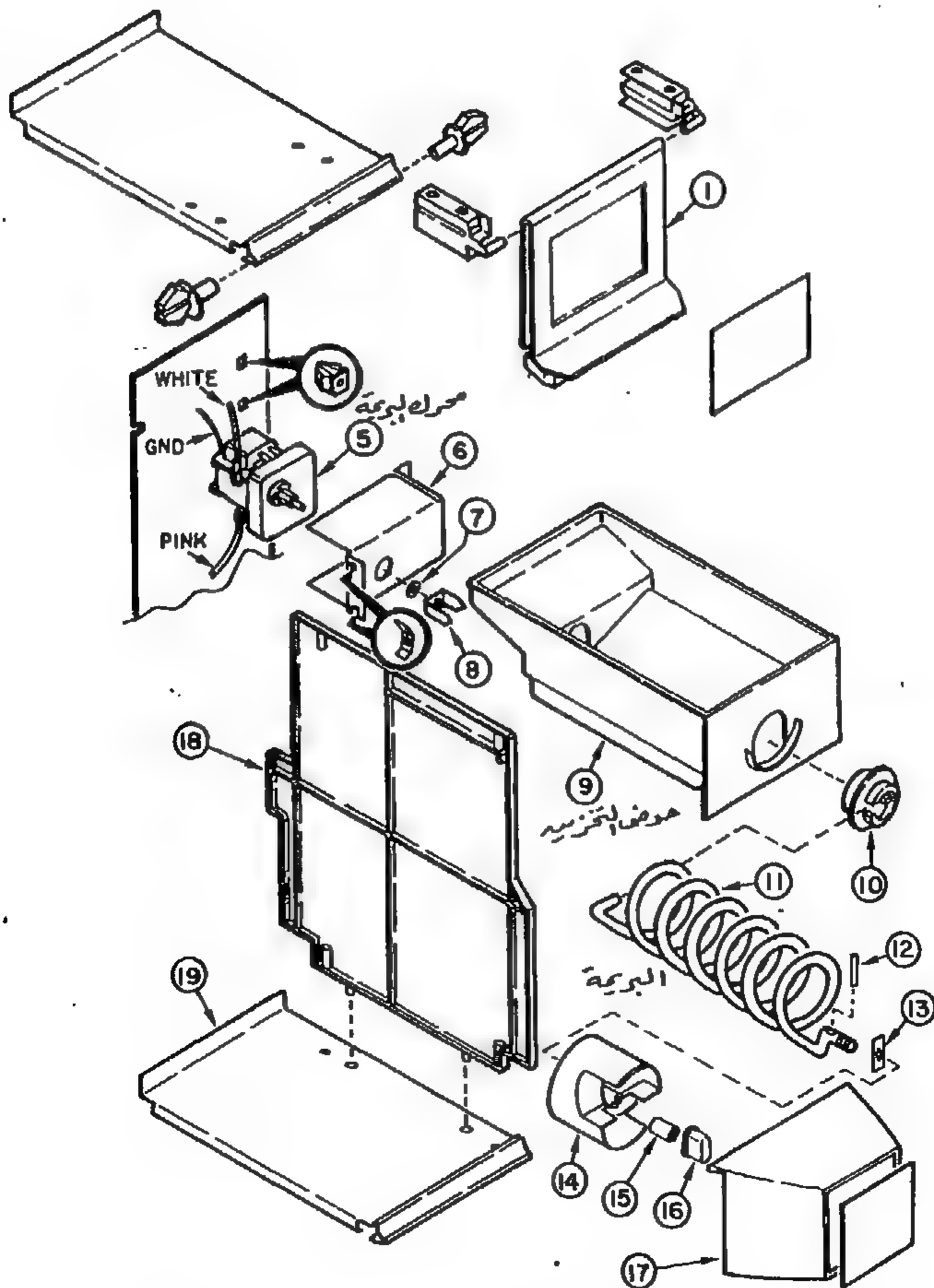
الرسم رقم (٦ - ٢٥) يبين شكل جهاز صناعة الثلج وحوض التخزين المركب أسفله ، وداخل هذا الحوض تظهر البريمة « Auger » التي تعمل على



رسم رقم (٦ - ٢٥) - شكل جهاز صناعة الثلج وحوض التخزين المركب أسفله ، وتظهر بهذا الحوض البريمة التي تدفع مكعبات الثلج وذراع الحس .

دفع الثلج إلى الكوب . وتعمل هذه البريمة بواسطة محرك كهربائي به وقاية حرارية « Thermal Protected » مركب خلف حوض التخزين كما هو مبين بالرسم رقم (٦ - ٢٦) الذي يوضح لنا أيضاً الأجزاء المختلفة التي يتكون منها جهاز دفع الثلج .

وتدور هذه البريمة في اتجاه عقرب الساعة ، ويدور المحرك الذي يعمل على إدارتها لفة واحدة كل ثلاث ثوان حيث يقوم بعمل دفعة «Dump» واحدة للثلج كل ثانية ونصف .



رسم رقم (٦ - ٢٦) - أجزاء جهاز دفع الثلج من حوض التخزين

أجزاء تشغيل وحدة توزيع الثلج والماء :

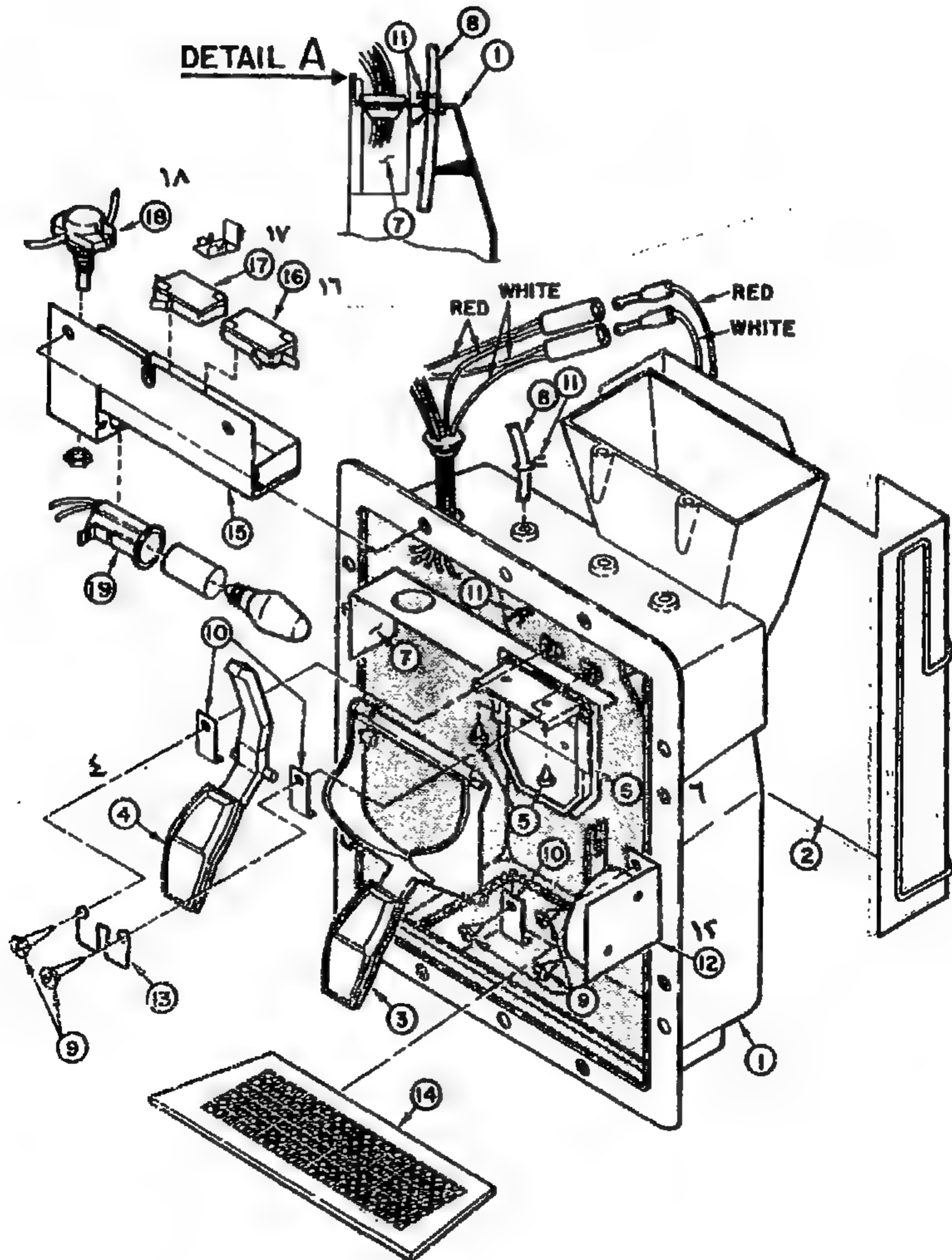
سبق أن ذكرنا أن وحدة توزيع الثلج والماء تكون مركبة في منتصف الجزء الأمامي من باب الفريزر . وهي تشتمل على عدة مجموعات يمكن استبدال أية مجموعة منها بدون الحاجة إلى رفع بطانة باب الفريزر مثل : (أ) مجموعة تشغيل جهاز الثلج « Ice Actuator Assembly » . (ب) مجموعة تشغيل جهاز الماء « Water Actuator Assembly » . (جـ) مجموعة التأخير الزمني لبوابة خروج مكعبات الثلج « Delay Assembly For Ice Chute Door » . (د) مجموعة تشغيل المفاتيح « Activating Switch Assembly » . باب أمان توزيع الثلج المركب في بطانة الباب Ice Dispenser Safety Door »

وعند الحاجة إلى استبدال مسخن الوحدة « Fountain Heater » فإنه في هذه الحالة يلزم رفع بطانة الفريزر .
الرسم رقم (٦ - ٢٧) يبين الأجزاء المختلفة التي تشتمل عليها وحدة توزيع الثلج والماء .

وسنشرح فيما يلي طريقة عمل هذه الأجزاء :

عند الضغط على ذراع تشغيل الثلج (٣) فإنه يعمل على تشغيل المفتاح (١٦) الذي يقفل الدائرة الكهربائية الواصلة إلى محرك البريمة ، مسبباً دورانها ودفعها مكعبات الثلج إلى الكوب الموجود بالوحدة .
وعند الضغط على ذراع تشغيل الماء (٤) فإنه يعمل على تشغيل المفتاح (١٧) الذي يقفل الدائرة الكهربائية الواصلة للفلوونويد (الأزرق) ، مسبباً فتح البلف وسريان الماء إلى الخزان وصنبور الماء الموجود بالوحدة .
إن مجموعة التأخير (١٢) تنظم الزمن الذي ترجع فيه بوابة خروج الثلج (٦) من موضع الفتح إلى موضع القفل . ويجب أن يتم ذلك خلال ١٠ ثوان من رفع الضغط من على ذراع التشغيل (٣) .

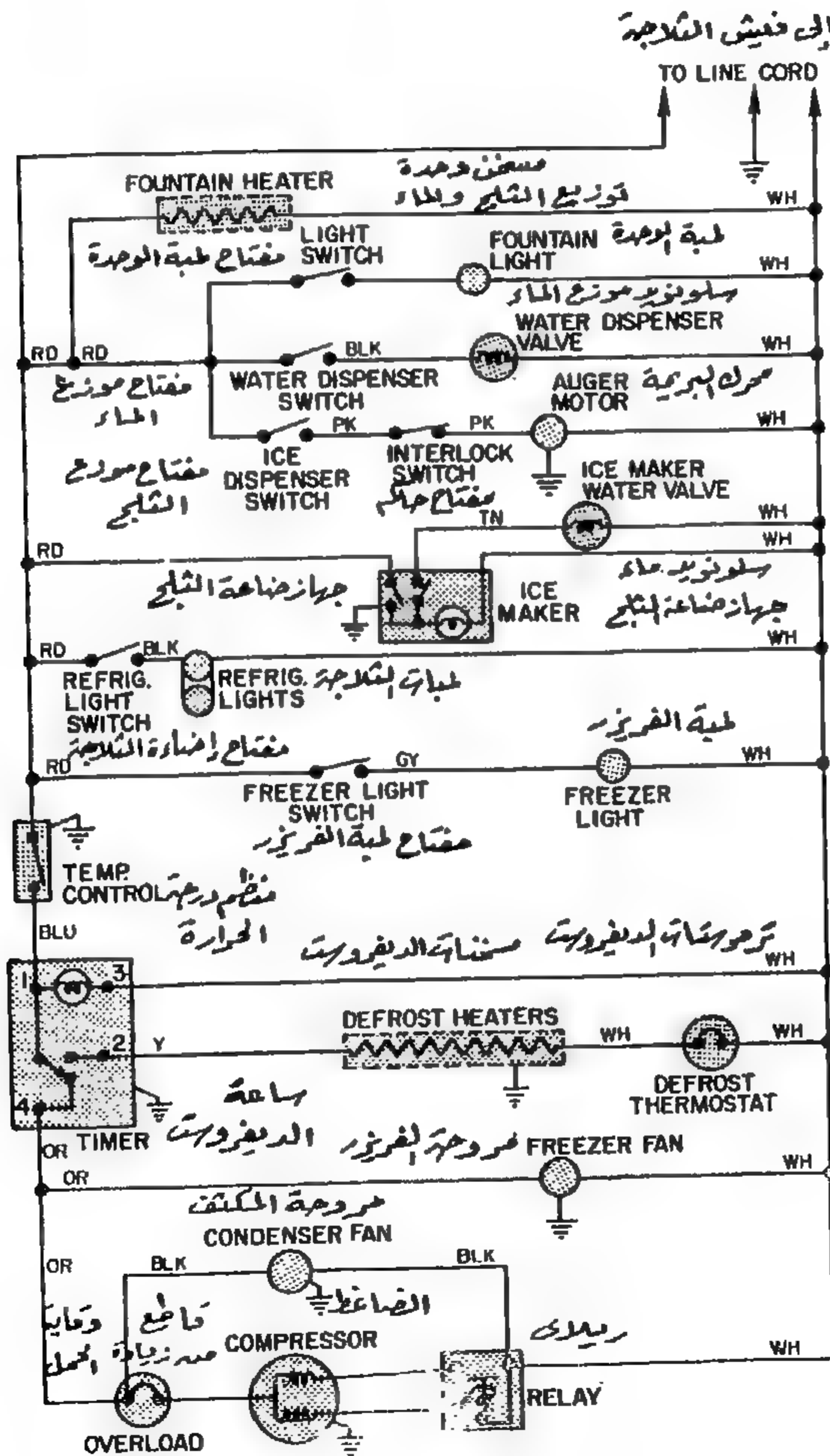
إن مجموعة المفاتيح تشتمل على مفاتيح تشغيل الثلج والماء (١٦) و (١٧) وكذلك مفتاح (١٨) للإنارة وحدة التوزيع وحامل لمبة (١٩).
 إن مسخن وحدة التوزيع عبارة عن مقاومة تسخين تعطى حرارة كافية لتبخير الرطوبة المتكاثفة أو كميات الماء البسيطة التي تتساقط من الأكواب أثناء ملئها في حوض وحدة التوزيع.



رسم رقم (٦-٢٧) - الأجزاء المختلفة التي تشتمل عليها وحدة توزيع الثلج والماء

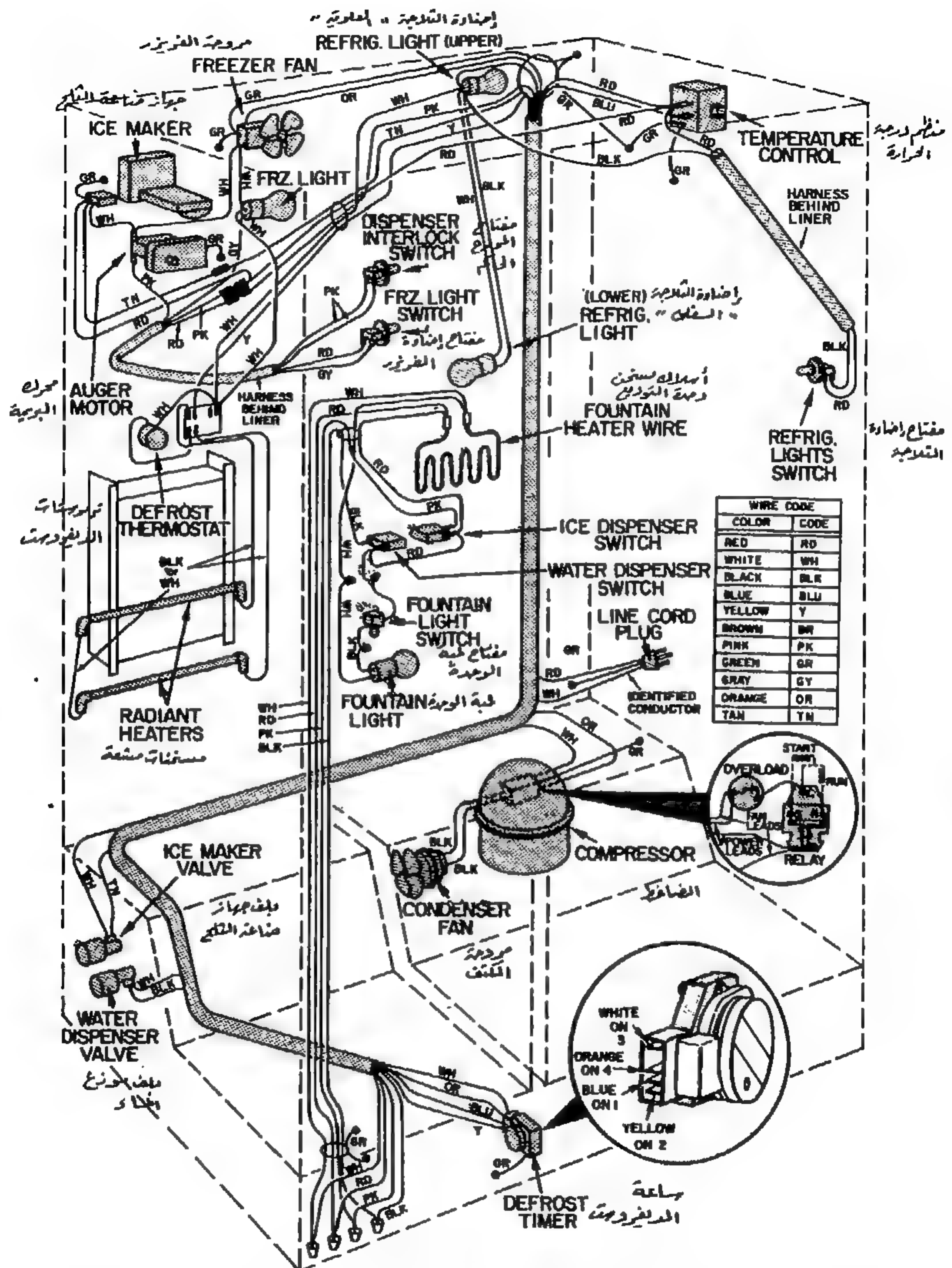
الدائرة الكهربائية لوحدة توزيع الثلج والماء

الرسم رقم (٦ - ٢٨) يوضح الدائرة الكهربائية المبسطة لثلاجة من الطراز الذى به الفريزر مركب بجانب كابينه المأكولات الطازجة ومركب به وحدة لتوزيع الثلج والماء ، والرسم رقم (٦ - ٢٩) يوضح دائرة توصيلات هذه الثلاجة .



رسم رقم (٦ - ٢٨)

الدائرة الكهربائية المبسطة لثلاجة من الطراز الذى به الفريزر مركب بجانب كابينه المأكولات الطازجة والمزوجة -
دوبلكس، وطريقة توصيل أجزاء وحدة توزيع الثلج والماء بالدائرة



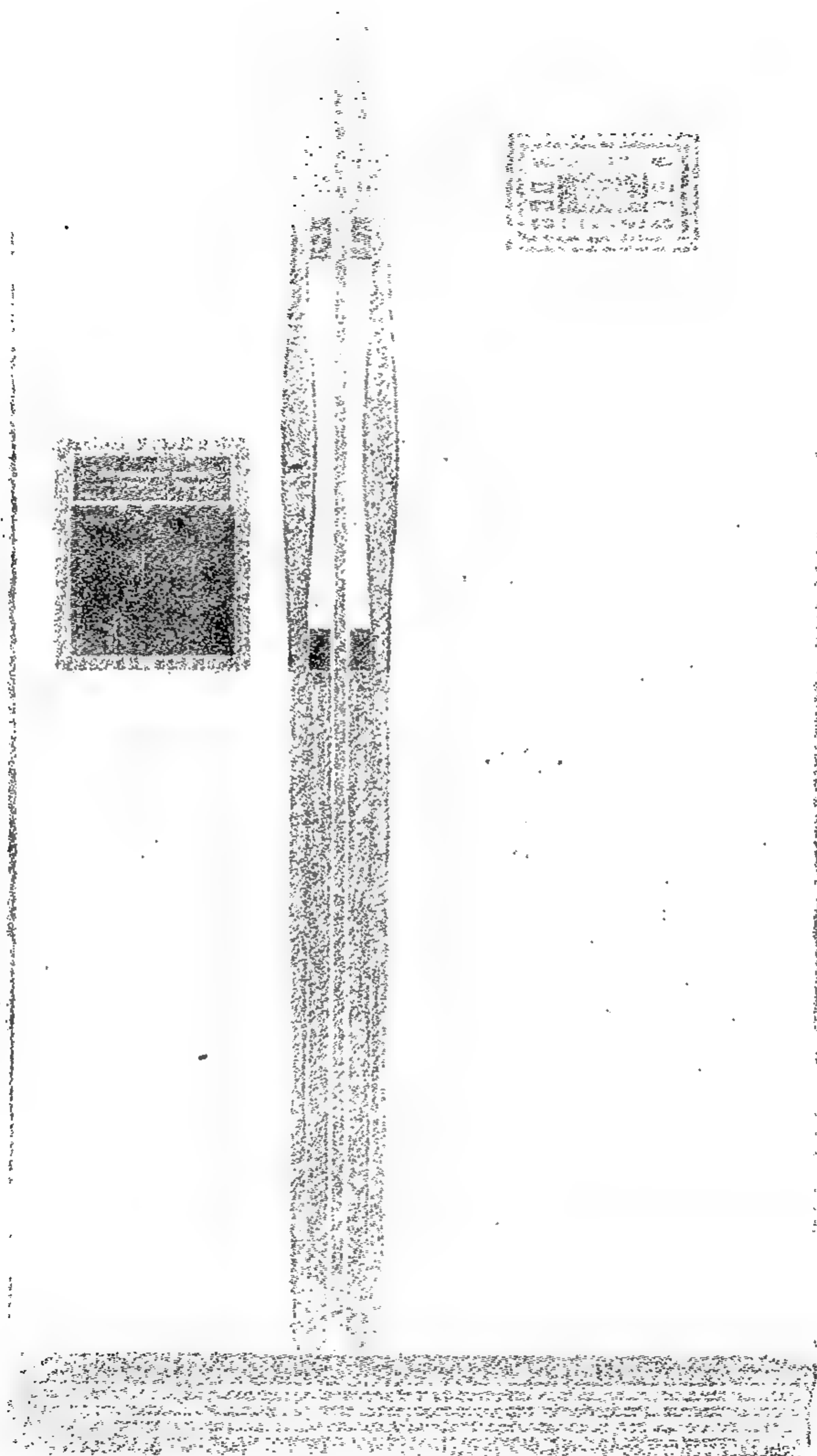
رسم رقم (٦-٢٩) - دائرة التوثيلات الكهربائية للدائرة المبسطة الظاهرة بالرسم رقم (٦-٢٨)

جدول عوارض وحدة توزيع الثلج والماء وأسبابها وطرق علاجها

العلاج	العارض والسبب المحتمل
يستبدل .	يستمر خروج أو تساقط الماء من الصنبور ، وذلك بعد رفع الضغط من ذراع التشغيل .
يستبدل البلف .	وجود مواد غريبة حول معقد البلف .
تعالج أو تستبدل .	وجود تلف بملف السلونويد .
يعاد ملء الخط والخزان .	وجود انحناء أو خفض شديد بالمواسير .
	وجود جيوب هوائية في خزان الماء .
تعالج أو تستبدل .	وجود عائق بسريان الماء .
ينظف أو يستبدل	وجود انحناء أو خفض شديد بالمواسير .
يستبدل البلف .	وجود سدود بشبكة مرشح ملئ بالماء
	وجود تلف بملف السلونويد .
يستبدل البلف .	لا يصل ماء إلى جهاز صناعة الثلج أو الجهاز لا يعمل بطريقة صحيحة .
قم بتركيب جهاز صناعة ثلج جديد .	وجود تلف بملف السلونويد أو بملف البلف .
تختبر وتعالج .	وجود تلف بمجموعة رأس جهاز صناعة الثلج .
يعالج ويحدد السبب .	وجود عارض بالدائرة الكهربائية .
يزاد الضغط .	تجمد خط الماء .
	لا يوجد ضغط ماء كاف بخط تغذية المترل .
يعالج أو يستبدل .	لا يصل ماء إلى موزع الماء .
يستبدل .	وجود عارض بذراع التشغيل .
تعالج .	مفتاح التشغيل تالف .
	وجود عارض بالدائرة الكهربائية .

العلاج	العارض والسبب المحتمل
يتم الاتصال بشركة إمداد القوى . تعالج .	قولت منخفض عند بريزة الثلاجة . وجود تسرب بالمواسير أو الوصلات :
تستبدل .	موزع الثلج لا يقوم بإعطاء مكعبات . مجموعة التأخير الزمني لا تعمل بحالة جيدة (محرك العزم) .
الحوصلة الحاملة للمفتاح أو المفتاح غير متوازن . يعاد موازنته . يستبدل . تعالج . يتم الاتصال بشركة إمداد القوى . تفرغ الجيوب . يستبدل . يستبدل . يستبدل .	ذراع التشغيل غير متوازن . الباب غير متوازن . مفتاح التشغيل تالف . وجود عارض بالدائرة الكهربائية . قولت منخفض عند بريزة الثلاجة . المكعبات تتجمد في جيوب حوض التشكيل . محرك البريمة تالف . مفتاح الباب الحاكم تالف . جهاز صناعة الثلج تالف .
يستبدل المسخن . تعالج .	وجود تكاثف على سطح وحدة توزيع الثلج والماء . مسخن وحدة توزيع الثلج والماء تالف . وجود عارض بالدائرة الكهربائية .
يستبدل . يتم الاتصال بشركة إمداد القوى .	احتراق ملف السلونويد أو محرك البريمة . وجود جزء تالف . قولت منخفض .

الفصل السابع



الثلاجة التي تشتمل على شاشة العرض الإلكترونية
والإنذار الصوتي وجهاز صناعة الكريم المثليج
(الاييس كريم) الأوتوماتيكي .

الفصل السابع

الثلاجة، التي تشتمل على شاشة العرض الإلكترونية والإنذار الصوتي وجهاز صناعة الكريم المثلج (الآيس كريم) الأوتوماتيكي

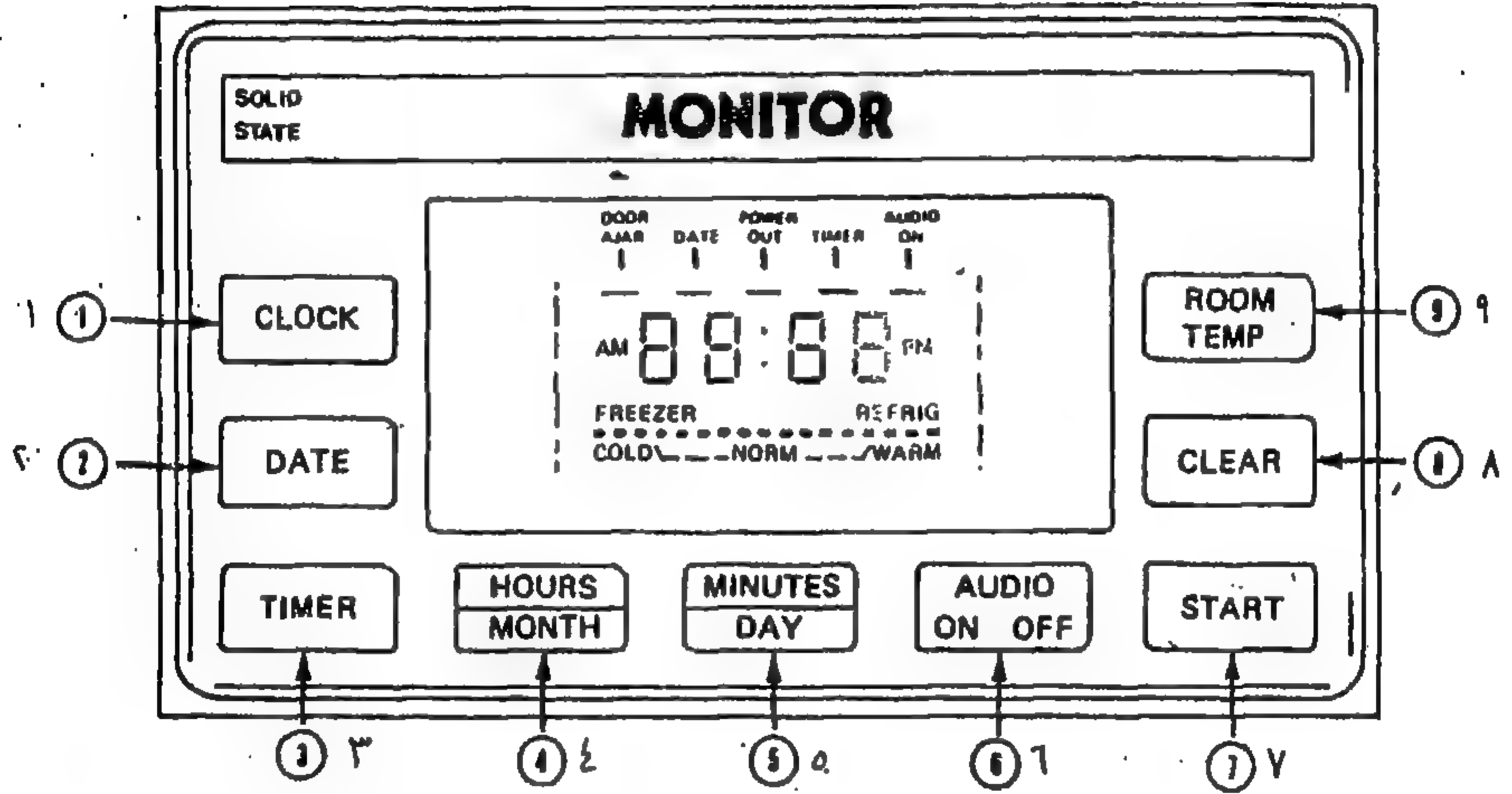
قدمت أخيرا إحدى شركات إنتاج الثلاجات الأمريكية للأسواق العالمية ثلاجة من طراز الثلاجات الكهربائية المزدوجة «دوبلكس» أو التي يطلق عليها أيضا مجموعة الثلاجة والفريزر بجانب بعضهما (Side by Side) سعة ٢٣,٥ قدما مكعبا يظهر شكلها الخارجي على الغلاف الخاص بهذا الفصل من الكتاب.

وتشتمل هذه الثلاجة على أحدث شاشة عرض إلكترونية وإنذار صوتية (Electronic Monitor) من نوع الحالة الجامدة (Solid State) مركبة بأعلى باب كابينية حفظ المأكولات الطازجة يظهر شكلها بالرسم (٧ - ١).

وهذه الطريقة المبتكرة تعرض عمل كل من كابينية الفريزر وكابينية المأكولات الطازجة، بالعمليات المختلفة الآتية:

- (١) عرض رقمي (Digital) للوقت خلال اليوم كالساعة (Clock).
- (ب) عرض رقمي لليوم والشهر (Date) كالنتيجة.
- (ج) عرض رقمي لجهاز توقيت (Timer) يعطي تنبيهها مسموعا.
- (د) عرض رقمي لبيان درجة حرارة الغرفة (Room Temperature).
- (هـ) عرض رقمي لبيان درجة حرارة كابينية الفريزر.

- (و) عرض رقمي لبيان درجة حرارة كابينة المأكولات الطازجة.
 (ز) مبین ضوئی لينبه بأن باب الفريزر أو كابينة المأكولات الطازجة
 مواربا (Door Ajar) ويعطى أيضا تنبيهها مسموعا.
 (ح) مبینات ضوئية لدرجة حرارة كل من كابينة المأكولات الطازجة
 وكابينة الفريزر.
 (ط) مبین ضوئی لانقطاع التيار.



زرير

- (١) الساعة.
 (٢) التاريخ.
 (٣) التوقيت.
 (٤) الساعات / شهر.
 (٥) الدقائق-اليوم.
 (٦) الصوت: شغال-بطل.
 (٧) ابدأ.
 (٨) المسح.
 (٩) درجة حرارة الغرفة.

رسم رقم (١-٧) شاشة العرض الإلكترونية

ملاحظة:

إن وحدة شاشة المراقبة من نوع الحالة الجامدة لا تقوم بتنظيم عمل أى جزء من أجزاء دائرة التبريد. إنها تعمل فقط كمركز مراقبة مناسب لإعطاء المعلومات السابق ذكرها.

طريقة تشغيل شاشة العرض والإنذار (Monitor) من نوع الحالة الجامدة:

عند توصيل الثلاجة لأول مرة بالتيار الكهربائي، أو حدوث انقطاع بالتيار، فإن العرض الرقمي يبدأ عند ١٢ (بعد الظهر - P.M) وتضىء لمبة انقطاع التيار (Power Out). وذلك يدل على ضرورة ضبط الوقت والتاريخ. قم بالضغط على زر المسح (Clear) رقم (٨) أو قم بضبط الساعة (Clock) لإطفاء لمبة التيار مقطوع (Power Out).

زرار ضبط الساعة رقم (١) (Clock Button): الرسم رقم (٧ - ١).
ضبط الوقت الصحيح:

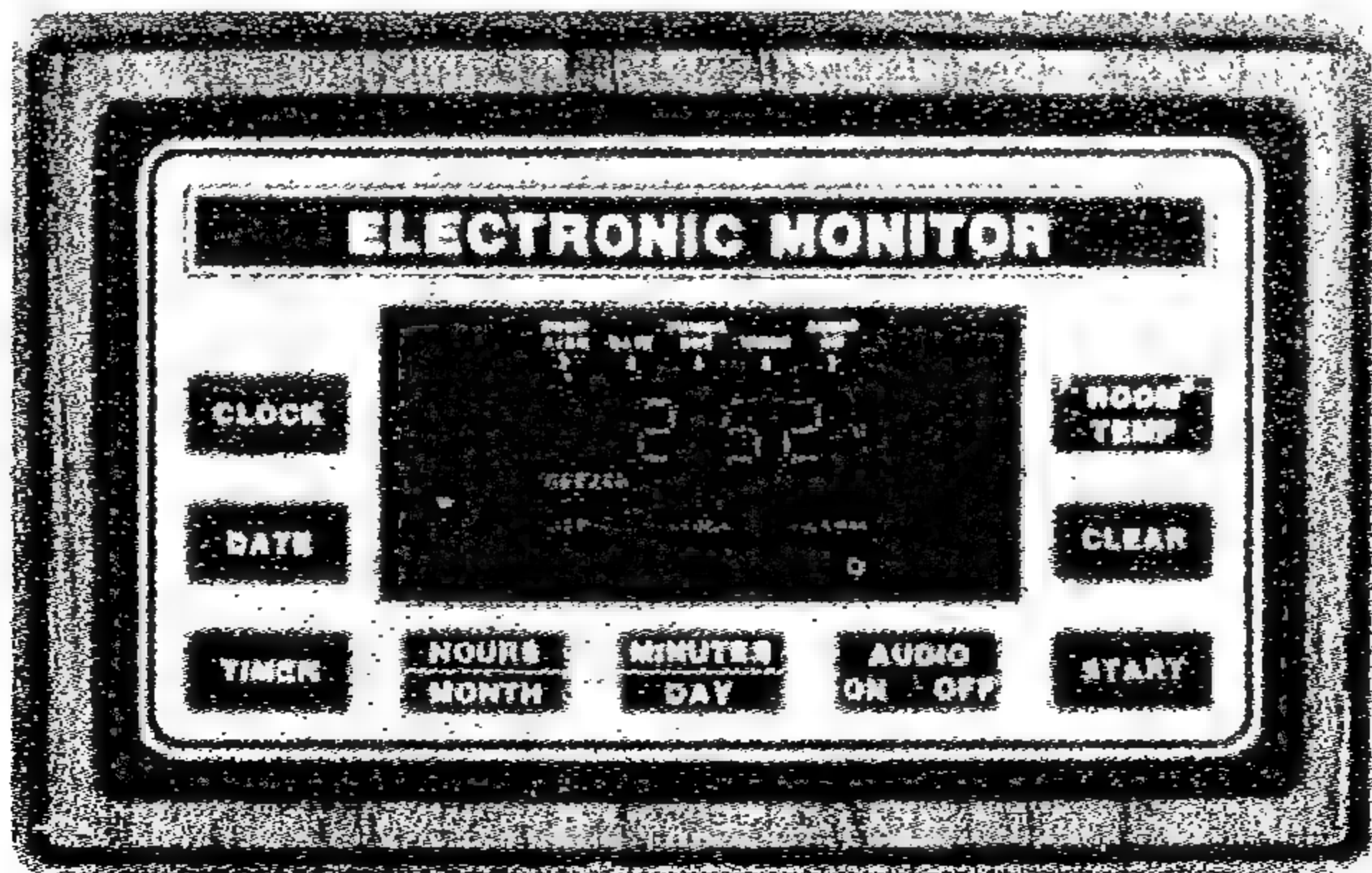
لضبط الساعة عند الوقت الصحيح، قم بضغط زرار الساعة (Clock) رقم (١). نجد أن نافذة العرض تقرأ الوقت الحالى أو الذى مضى منذ ١٢ (بعد الظهر - P.M). وذلك إذا كان قد حدث انقطاع بالتيار. ولتقديم الساعة إلى الساعة الصحيحة، قم بالضغط على زرار الساعات (Hours) رقم (٤)، وكرر ذلك حتى تظهر الساعة الصحيحة. إن لمبات قبل الظهر (A.M) وبعد الظهر (P.M) تدل فى أى وقت تكون الساعة. وإذا قمنا بالاستمرار فى الضغط على هذا الزرار، فإن الساعات تتقدم أوتوماتيكيا، قم بإجراء ذلك حتى تكون دلالات كل من الساعة وقبل الظهر (A.M) وبعد الظهر (P.M) صحيحة. ولضبط الساعة عند الدقائق الصحيحة، قم بالضغط على زرار الدقائق

(Minutes) رقم (٥)، نجد أن الدقائق تتقدم بنفس الطريقة مثل الساعات. وبعد أن يتم ضبط كل من الساعات والدقائق، قم بالضغط على زرار أبدأ (Start) رقم (٧) لتكملة ضبط الوقت. هذا والرسم رقم (٧ - ٢) يبين نموذجاً للوقت الذي يظهر على شاشة العرض.

زرار ضبط التاريخ رقم (٢) (Date Button): الرسم رقم (٧ - ١).
ضبط التاريخ الصحيح:

قم بالضغط على زرار التاريخ (Date) رقم (٢) تجد أن نافذة العرض تقرأ التاريخ الحالي أو (0101) - أى أول يناير وذلك إذا كان قد حدث انقطاع بالتيار. قم بتكرار الضغط على زرار الشهر (Month) رقم (٤) لتصحيح الشهر. استمر في الضغط على هذا الزرار فتتقدم الأشهر أوتوماتيكياً.

قم بتكرار الضغط على زرار اليوم (Day) رقم (٥) لتقديم ما يظهر على شاشة العرض لتصحيح اليوم. استمر في الضغط على هذا الزرار فتتقدم الأيام أوتوماتيكياً. عندما تتم ضبط التاريخ الصحيح، قم



رسم رقم (٧-٢) نموذج للوقت الذي يظهر على شاشة العرض.

بالضغط على الزرار ابدأ (Start) رقم (٧). وفي حالة عدم الضغط على هذا الزرار تجد أن ذاكرة التاريخ ترجع إلى الضبط القديم. وعند الضغط على الزرار ابدأ (Start) فإنه يرجع ظهور وقت اليوم على شاشة العرض. قم بالضغط على زرار التاريخ (Date) رقم (٢) تجد أن التاريخ يظهر لمدة حوالى ١٥ ثانية وبعد ذلك يعود ظهور الوقت. وعندما تكون السنة كبيسة (Leap Year) فإن فبراير ٢٩ يجب أن يضبط يدويا. هذا والرسم رقم (٧ - ٣) يبين نمودجا للتاريخ الذى يظهر على شاشة العرض.



رسم رقم (٧-٣) نمودج للتاريخ الذى يظهر على شاشة العرض

زرار التوقيت (Timer) رقم (٣): الرسم رقم (٧ - ١).

توقيت ٩٩ ساعة و ٥٩ دقيقة.

قم بالضغط على زرار التوقيت (Timer) رقم (٣) فتظهر على نافذة العرض القراءة 00.00 - قم بتكرار الضغط على زرار الساعات (Hours) حتى تظهر الساعة التى تريدها. استمر فى الضغط على هذا

الزرار فتتقدم الساعات أوتوماتيكيا. قم بالضغط على زرار الدقائق (Minutes) رقم (٥) لتقديم الدقائق، حيث تتقدم بنفس طريقة الساعات. وعندما يتم ضبط التوقيت، قم بالضغط على الزرار ابدأ (Start) رقم (٧) فيحدث جهاز إطلاق الصوت (Peeper) صوت (بيب - بيب) ليخبرك عندما ينتهى الوقت. قم بالضغط على زرار المسح (Clear) رقم (٨) لتوقف عمل جهاز إطلاق الصوت ولإعادة عرض الزمن. ويستمر جهاز إطلاق الصوت فى إحداث صوت (بيب - بيب) (will peep) وتومض شاشة العرض الرقمية حتى يتم الضغط على زرار المسح (Clear). وفى حالة عدم الضغط على هذا الزرار لمدة خمس دقائق فإن جهاز إطلاق الصوت يتوقف، ولكن تستمر شاشة العرض فى الوميض.

وعندما يكون جهاز التوقيت (Timer) يعمل، فإن شاشة العرض تبين الساعات والدقائق الباقية.

وخلال هذا الوقت فإنه يمكن استعمال أزرار التاريخ (Date) والوقت (Time) أو درجة حرارة الغرفة (Room Temp) حيث تعرض البيانات المطلوبة لمدة ١٥ ثانية، وبعد ذلك يظهر الوقت المتبقى على شاشة العرض. لا تقم باستعمال زرار المسح (Clear) لمحاولة إبقاء عرض التوقيت بعد الضغط على أزرار التاريخ والوقت أو درجة حرارة الغرفة.

إن ذلك يؤدى إلى مسح التوقيت، وبدلا من ذلك انتظر (١٥ ثانية) ليعود عرض التوقيت أوتوماتيكيا. وفى حالة عدم مضي أقل من دقيقة واحدة من الوقت، فإن شاشة العرض تظهر الثوانى ولكن عمليات الوقت والتاريخ ودرجة الحرارة المحيطة (Room Ambient) لا تعمل حتى يصل التوقيت إلى صفر (Zero) وضغط زرار المسح (Clear).

هذا والرسم رقم (٧ - ٤) يبين نموذجاً لإجراء عملية التوقيت.

زرار السمع (Audio) رقم (٦): الرسم رقم (٧ - ١).

إن لمبة السمع الموجودة بالقسم العلوى من شاشة العرض الرقمية تضىء عندما تعمل الدائرة السمعية. وعندما تنطفئ لمبة السمع، فإن جهاز إطلاق الصوت (بيب - بيب) لا يعمل عند تواجد أية عملية من عمليات الإنذار السمعية. قم بالضغط على زرار السمع (Audio) رقم (٦) لإعادة تشغيل أو إبطال دائرة الإنذار.



رسم رقم (٧-٤) نموذج لإجراء عملية التوقيت

هذا والرسم رقم (٧ - ٥) يبين نموذجاً لتشغيل وإبطال عملية الإنذار الصوتية.

زرار درجة حرارة الغرفة (Room Temperature) رقم (٩): الرسم رقم (٧ - ١).

قم بالضغط على زر درجة حرارة الغرفة رقم (٩) مرة واحدة، فتظهر على شاشة العرض درجة حرارة الغرفة الموجودة بها الثلاجة بالدرجات الفهرنهايت. قم بالضغط على هذا الزر مرتين فتظهر على هذه الشاشة درجة حرارة الغرفة بالدرجات المئوية.

وتظهر هذه الدرجات على شاشة العرض لمدة ١٥ ثانية تقريبا وبعد ذلك يعود ظهور الوقت.



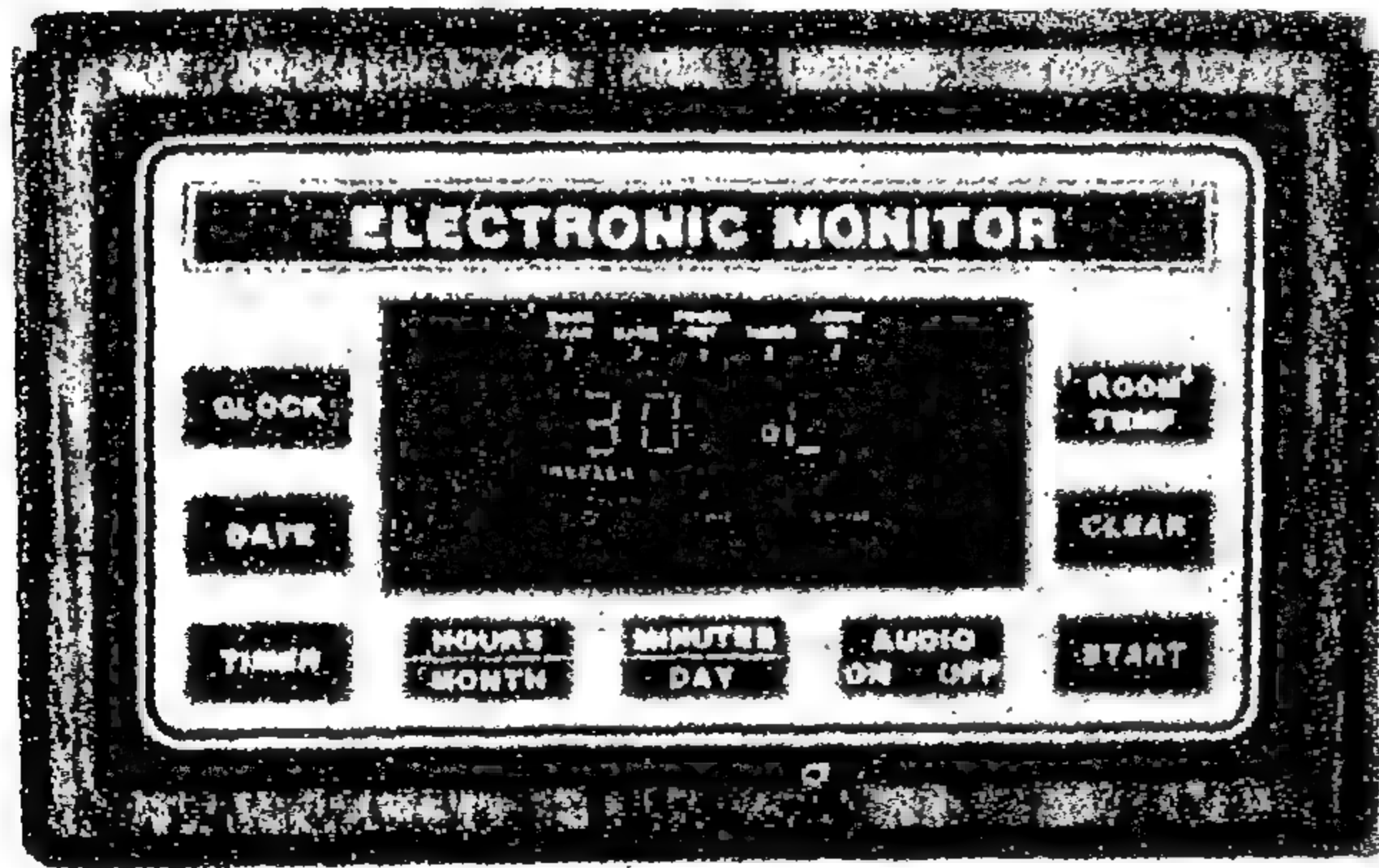
رسم رقم (٧-٥) نموذج لتشغيل وإبطال عملية الإنذار الصوتية

هذا والرسم رقم (٧ - ٦) يبين نموذجاً لدرجة الحرارة التي تظهر على الشاشة.

درجة الحرارة بكل من كابينة المأكولات الطازجة وكابينة الفريزر: رسم رقم (٧ - ١).

يوجد أسفل شاشة العرض الرقمية مباشرة خط من اللمبات يعرض حالة درجة الحرارة داخل كابينة المأكولات الطازجة والفريزر. وشاشة العرض تتغير كل ١٥ ثانية ما بين كابينة المأكولات الطازجة وكابينة الفريزر.

وعندما تضاء كلمة الفريزر (Freezer)، فإنه تعرض على الشاشة درجة الحرارة الموجودة داخل كابينة الفريزر، بينما تظهر درجة الحرارة داخل كابينة المأكولات الطازجة عندما تضاء كلمة ثلاجة (Refrig). وتكون درجة الحرارة داخل كابينة كل من المأكولات الطازجة والفريزر عادية عندما تضيء واحدة أو أكثر من اللمبات الزرقاء - الخضراء. وعندما تصبح درجة الحرارة داخل الفريزر أو كابينة المأكولات الطازجة أبرد (Colder) فإن اللمبات تومض (Flash) ناحية بارد (Cold).



رسم رقم (٦-٧) نموذج لدرجة الحرارة التي تظهر على شاشة العرض

وعندما تصبح درجة الحرارة داخل الفريزر أو كابينة المأكولات الطازجة أدفأ، فإن اللمبات تومض ناحية دافئ (Warm). وبعد أن تكون الثلاجة قد عملت مدة ٢٤ ساعة أو أكثر، فإن درجة الحرارة داخل الكابينتين تثبت (Stabilized). قم بفحص شاشة العرض في الصباح قبل فتح أى باب بها لتحديد هل ما هو معروض على الشاشة يطابق ضبط منظمات (ترموستات) درجة حرارة الكابينة، فإذا

كانت محتويات الكابينتين دافئة جدا أو باردة جدا، قم بضبط منظمات درجة الحرارة المناسبة إذا لزم الأمر. انتظر مدة ٢٤ ساعة قبل إجراء أى ضبط آخر. هذا وعادة عندما تثبت درجات الحرارة، تضىء لمبة واحدة فقط من اللمبات أزرق - أخضر.

وعندما تفتح وتغلق الأبواب أو تكون الثلاجة في فترة الديفروست الأتوماتيكية، فإن أكثر من لمبة واحدة تضىء. هذا والمجموعة الأولى من اللمبات التي تضىء توضح متوسط درجة الحرارة، بينما اللمبات الباقية التي تضىء بعد ذلك تكون ناحية أدفاً أو أبرداً. وعدد اللمبات التي تضىء تعطينا دلالة نسبية عن السرعة التي ترتفع أو تهبط فيها درجة الحرارة، فمثلاً إذا ومضت لمبتين، فإن ذلك يدل على أن درجة الحرارة تتغير ببطء. أما إذا ومضت أربع لمبات فإن ذلك يدل على أن درجة الحرارة تتغير بسرعة.

وإذا أصبحت درجة الحرارة بأى من الكابينتين دافئة بشكل غير عادى، فإن لمبات صفراء تحدث وميضاً عند أو بالقرب من ناحية نهاية خط اللمبات الدافئ.

إن فتح الباب بكثرة أو لمدة طويلة يجعل درجة الحرارة تقرأ دافئاً (Warm) وهذه حالة مؤقتة بعدها ترجع درجة الحرارة إلى الحالة العادية (Normal) عندما تظل الأبواب مقفولة.

وعندما يتم توصيل الثلاجة بالتيار لأول مرة وتكون كل من درجة حرارة الكابينتين دافئة، فإن شاشة العرض تسجل دافئاً (Warm) بالمنطقة الصفراء.

وعندما تهبط درجات الحرارة وعندما يتحرك العرض ناحية المنطقة العادية أزرق - أصفر، تظل اللمبة الصفراء مضاءة. ولإطفاء هذه

اللمبة قم بالضغط على زرار المسح (Clear). وإذا وجدت أن اللمبات في المنطقة الصفراء الدافئة (Warm) مضاءة، فإن ذلك يدل على وجود عارض بالثلاجة، ويلزم في هذه الحالة القيام بالفحص الآتي:

١ - هل تم فتح الباب مرات كثيرة أو لمدة طويلة من الوقت؟ فإذا كان قد حدث ذلك، ثم بقفل الباب وانتظر حتى ترجع درجة الحرارة إلى الدرجة العادية. وعندما يتم تسجيل الوضع العادي (Normal)، قم بالضغط على زرار المسح لإطفاء اللمبة الصفراء.

٢ - ثم بفحص أن المنظمات (الترموستات) قد تم ضبطها جيدا.

٣ - قم بفحص أن الفيش مركب بالبريزة جيدا وغير محلول.

٤ - قم بفحص أن التيار الكهربائي لم يقطع لفترة من الوقت وبعد ذلك عاد مرة أخرى. (راجع إذا كانت لمبة التيار مقطوع Power Out) مضادة على الشاشة.

٥ - قم بفحص اتباع حالة غير عادية، كوضع كمية كبيرة من المأكولات أو المشروبات الساخنة داخل كابينة الثلاجة إذ قد تكون هي السبب. إذا حدث ذلك فإن درجات الحرارة ترجع إلى الحالة العادية بعد مضي بعض الوقت.

٦ - إذا كانت الخطوات من رقم (١) إلى رقم (٥) لا توضح العارض، قم بفحص درجة حرارة المأكولات (هل اللبن ذو مذاق دافئ؟). فإذا كانت درجات الحرارة تأخذ في الارتفاع، يلزم في هذه الحالة اتخاذ الاحتياطات لحفظ ما يمكن من محتويات الثلاجة و قم بطلب خدمة الفنيين.

وإذا كانت درجات الحرارة عادية، حتى ولو كان ما يعرض على الشاشة يوضح أن هناك مشكلة من ناحية درجة الحرارة، فقد يكون

ذلك بسبب وجود عارض بوحدة شاشة العرض الإلكترونية (Electronic Display Module) يحتاج إلى إجراء إصلاح.

٧ - إذا كان عرض التوقيت (Timer) أربعة أعداد رقمية مثل 0377 أو 0000 بدلا من الوقت اليومي، فإن ذلك يدل على وجود عارض بأحد دوائر الحس (Sensor Circuit) الخاصة بوحدة العرض ويحتاج إلى إجراء إصلاح. وقد يدل ذلك أيضا على أن درجة الحرارة التي تعرض بالنسبة للكامينة قد لا تظهر درجة الحرارة الصحيحة نظرا لوجود تلف بدائرة الحس الخاصة بها.

ضوء الباب الموارب (Door Ajar) رسم رقم (١-٧)

إذا ترك الباب مواربا أو مفتوحا، فإن لمبة الباب موارب (Door Ajar) الموجودة فوق عرض الوقت الرقمي تضاء. ويعطى جهاز الإنذار (Beeper) صوت (بيب - بيب) بعد ٣٠ ثانية للتنبيه. وتظل اللمبة مضاءة حتى يتم قفل الباب. ويستمر جهاز الإنذار في إعطاء إشارة كل ١٥ ثانية حتى يتم قفل الباب. ولإبطال عمل جهاز الإنذار، قم بالضغط على زرّار السمع (Audio) رقم (٦).

طريقة التشخيص (Diagnostic Mode) رسم رقم (٧ - ١).

قد تم تصنيع شاشة العرض من نوع الحالة الجامدة (Monitor Solid Stata System) لتشتمل على طريقة تشخيص ذاتية. ويمكن استعمال طريقة التشخيص لتحديد إذا كانت وحدة الحس (ثرمستور - Thermistor) الخاصة بكل من درجة حرارة كامينة الفريزر وكامينة المأكولات الطازجة ودرجة حرارة الغرفة بها فتح أو قصر.

فإذا استعملت طريقة التشخيص مع الجداول المتعلقة بكل وحدة من وحدات الحس (ثرمستور)، فإن ذلك يتيح لنا التحقق من درجات حرارة كل من الغرفة وكابينة الفريزر وكابينة المأكولات الطازجة.

ولعمل بروجرام (Program) لطريقة التشخيص، قم بفتح أى من البابين (لاحظ أن لمبة الباب الموارب تضىء). وبعد ذلك قم بالضغط في نفس الوقت على أزرار (الساعات/الشهر) و (الدقائق/اليوم)، ففي حالة عدم الضغط على هذه الأزرار في وقت واحد فإننا نسمع صوت أربعة (بيب - Peep) سريعة، مما يدل على أن هذه الأزرار لم يتم ضغطها في نفس الوقت.

ملاحظة:

لعمل بروجرام لطريقة التشخيص يجب أن تكون العملية في وقت يوم طريقة التشغيل. وفي حالة ما لم تكن العملية في وقت يوم طريقة التشغيل عند تشغيل طريقة التشخيص، فإنه يُسمع صوت أربعة (بيب - Peep) سريعة. وإذا كانت العملية ليست في وقت اليوم، إما أن ننتظر حتى ترجع (١٥ ثانية أو أكثر) أو نقوم بالضغط على زر التوقيت (Timer)، وزرر ابدأ (Start) وبعد ذلك زرر المسح (Clear) وذلك لإرجاع العملية يدويا لطريقة وقت اليوم.

وعندما تُقبل طريقة التشخيص (Diagnostic Mode)، فإن صوت (بيب - Peep) واحد يُسمع.

قم بالضغط على زرر الساعات/الشهر (Hours/Month) لقراءة درجة حرارة كابينة الفريزر، وزرر درجة حرارة الغرفة (Room Temp) لقراءة درجة حرارة كابينة المأكولات الطازجة، وزرر الدقائق/اليوم لقراءة درجة حرارة الغرفة.

هذا ويلزم الاستعانة بالجداول المتعلقة بكل وحدة حس (ثرمستور - Sensor) لتحديد درجة الحرارة.

فإذا ظهر على شاشة العرض الرقم 0377 كما هو مبين بالرسم رقم (٧ - ٧)، فإن ذلك يدل على أن وحدة الحس (ثرمستور) التي يجري فحصها بها فتح (Open).

وإذا ظهر على شاشة العرض 0000 فإن ذلك يدل على أن بالدائرة قصر (Shorted).

وإذا ظهرت أية قيمة بين 0001 و 0376، فإن الجدول المتعلق بالوحدة التي يجري فحصها يجب أن يستعمل لتحديد درجة الحرارة.

وفيما يلي الجداول المتعلقة بكل من وحدة حس (ثرمستور) كابنية الفريزر، وكابنية المأكولات الطازجة، ودرجة حرارة الغرفة (Ambient).



رسم رقم (٧-٧) عندما تظهر على شاشة العرض الرقم 0477 فإن ذلك يدل على أن وحدة الحس (ثرمستور) التي يجري فحصها بها فتح.

جدول وحدة حس (ثرمستور) كابينة المأكولات الطازجة

درجة الحرارة °ف	القيمة الرقمية التي تظهر عند استعمال طريقة التشخيص
, ١٠	١٥٢
, ٩	١٤٧
, ٨	١٤٥
, ٧	١٤٢
, ٦	١٤٠
, ٥	١٣٦
, ٤	١٣٣
, ٣	١٣١
, ٢	١٢٧
, ١	١٢٤
صفر	١٢٢
١+	١٢٠
٢+	١١٦
٣+	١١٤
٤+	١١٢
٥+	١١٠
٦+	١٠٦
٧+	١٠٥
٨+	١٠٣
٩+	١٠١
١٠+	٧٧
١١+	٧٦
١٢+	٧٤
١٣+	٧٣
١٤+	٧١
١٥+	٧٠

جدول وحدة حس (ثرمستور) كابينة المأكولات الطازجة

القيمة الرقمية التي تظهر عند استعمال طريقة التشخيص	درجة الحرارة ف°
١٤٣	٣٠
١٤١	٣١
١٣٧	٣٢
١٣٥	٣٣
١٣٣	٣٤
١٣١	٣٥
١٢٧	٣٦
١٢٥	٣٧
١٢٣	٣٨
١٢١	٣٩
١١٧	٤٠
١١٦	٤١
١١٤	٤٢
١١٢	٤٣
١١٠	٤٤
١٠٧	٤٥
١٠٥	٤٦
١٠٤	٤٧
١٠٢	٤٨
١٠١	٤٩
٧٧	٥٠

جدول وحدة حس (ثرمستور) درجة حرارة الغرفة

القيمة الرقمية التي تظهر عند استعمال طريقة التشخيص	درجة الحرارة ف°
٢٠١	٦٠
١٧٧-	٦١
١٧٥	٦٢
١٧٣	٦٣
١٧٠	٦٤
١٦٦	٦٥
١٦٤	٦٦
١٦٢	٦٧
١٦٠	٦٨
١٥٦	٦٩
١٥٤	٧٠
١٥٢	٧١
١٥٠	٧٢
١٤٦	٧٣
١٤٤	٧٤
١٤٣	٧٥
١٤١	٧٦
١٣٧	٧٧
١٣٥	٧٨

(تابع) جدول وحدة حس (ثرمستور) درجة حرارة الغرفة

القيمة الرقمية التي تظهر عند استعمال طريقة التشخيص	درجة الحرارة °ف
١٣٣	٧٩
١٣٢	٨٠
١٣٠	٨١
١٢٦	٨٢
١٢٤	٨٣
١٢٣	٨٤
١٢٢	٨٥
١٢٠	٨٦
١١٦	٨٧
١١٥	٨٨
١١٤	٨٩
١١٢	٩٠
١١٠	٩١
١٠٧	٩٢
١٠٦	٩٣
١٠٤	٩٤
١٠٣	٩٥
١٠٢	٩٦
١٠٠	٩٧
٧٧	٩٨
٧٦	٩٩
٧٥	١٠٠

أجزاء طريقة العرض من نوع الحالة الجامدة:

تركب طريقة شاشة العرض من نوع الحالة الجامدة (Monitor Solid State System) من الأجزاء الآتية:

- ١ - وحدة عرض (Display Module) من نوع الحالة الجامدة.
- ٢ - وحدة حس (ثرمستور) كابينة المأكولات الطازجة.
- ٣ - وحدة حس (ثرمستور) كابينة الفريزر.
- ٤ - محول قولت منخفض.
- ٥ - مفتاح مواربة باب كل من كابينة المأكولات الطازجة/الفريزر.
- ٦ - مفتاح إعادة التشغيل.

وحدة العرض من نوع الحالة الجامدة:

هام:

في أى وقت تُمسك فيه الوحدة من نوع الحالة الجامدة بمعرفة مهندس أو فنى الخدمة.

يجب استعمال وسيلة توصيل الأرضى (حزام معصم - Wrist Strap) وذلك لتوصيل المهندس أو فنى الخدمة بالأرض عن طريق كابينة الثلاجة. وإهمال الفنى أو المهندس فى توصيل نفسه مع الأرض يمكن أن يؤدي إلى حدوث شحنة كهرباء إستاتيكية وتلف الوحدة بصفة دائمة.

اختيار أجزاء طريقة شاشة العرض من نوع الحالة الجامدة:

هناك ثلاثة مناطق أساسية محتمل حدوث عارض أو تلف بها:

- ١ - عرض أبيض (Blank Display).
- ٢ - احتمال مبيّنات/طريقة عرض التشخيص أن تقرأ إما دافئ

أو بارد - وتكون درجة حرارة الكابينة والمأكولات مناسبة (OK).
٣ - مواربة الباب تين أن الباب (الأبواب) مقفولة.

عرض أبيض:

إذا كانت شاشة العرض بيضاء تجرى الاختبارات التالية:

- ١ - قم بفحص تغذية كل من الكابينة والقولت المنخفض.
- ٢ - إذا كان التيار واصلاً والقولت صحيحاً، قم بفحص الخرج عند فيش محول القولت المنخفض الثانوى.
- ويوصى باستعمال جهاز من نوع القراءة الرقمية (Digital Read Out Meter).

٣ - إذا كان القولت صحيحاً عند محول القولت المنخفض الثانوى، قم برفع الوحدة (ملاحظة: قم بوضع حزام المعصم عند مسك الوحدة). يجب أن يكون القولت المذكور بالخطوة الثانية موجوداً. ففي حالة عدم وجود هذا القولت، قم بفصل القولت المنخفض الثانوى وقم بإجراء فحص استمرار الدائرة (Continuity Check) لكل أسلاك التوصيل.

٤ - إذا دل الفحص على استمرار توصيل ملفات محول القولت المنخفض الثانوية والتوصيلات سليمة، قم بفحص قولت مدخل التيار إلى الملفات المبدئية لمحول القولت المنخفض، وكذلك قم بفحص استمرار التوصيل.

٥ - إذا دلت الفحوص التي أجريت بالبند من رقم (١) إلى (٤) أنها سليمة، يمكن اعتبار أن الوحدة تالفة. فإذا وجد شك في أن هذه الوحدة تالفة يجب استبدالها بأخرى معروف أنها بحالة جيدة. هذا ولا توجد طرق اختبار لهذه الوحدة بالموقع.

احتمال أن تقوم مبيّنات/طريقة عرض التشخيص بقراءة بارد أو دافئ (درجة حرارة الكابينة صحيحة).

إذا وجدت هذه الحالة، فإنه يكون هناك شك في وجود تلف بوحدة الحس (ثرمستور) أو أسلاك التوصيل.

اختبار وحدة الحس (ثرمستور):

(١) يمكن فحص وحدة الحس (ثرمستور) باستبدال الثرمستور المركب بآخر معروف أنه بحالة جيدة.

ملاحظة:

يوجد ثلاثة من الثرمستور مختلفة يمكن تحديدها بنظام ألوانها. فالخاصة منها بكابينة المأكولات الطازجة مقلمة بالخطوط الزرقاء، والخاصة بكابينة الفريزر مقلمة بالخطوط السوداء، والخاصة بدرجة حرارة الغرفة بالخطوط الخضراء.

(ب) ويمكن أيضا فحص وحدة الحس (ثرمستور) باستبدال المركب منها بأخرى + 10K أوهم أو ١٪ مقاومة دقيقة (Precision Resistor) من وحدة الحس الأصلية. ويمكن الحصول على هذا النوع من المقاومات من محلات أو مخازن بيع قطع الغيار الإلكترونية. وإذا قمنا باستعمال المقاومة يكون من الضروري أن يكون لدينا النهايات الصحيحة لتوصيل المقاومة مع أسلاك التوصيل. فإذا تم استعمال المقاومة التي مقدارها + 10K أوهم أو ١٪ مقاومة دقيقة فإن طريقة التشخيص (Diagnostic Mode) يجب أن تعرض القراءات الآتية:

١ - كابينة المأكولات الطازجة + 137 أو 1

٢ - كابينة الفريزر + 123 أو 1.

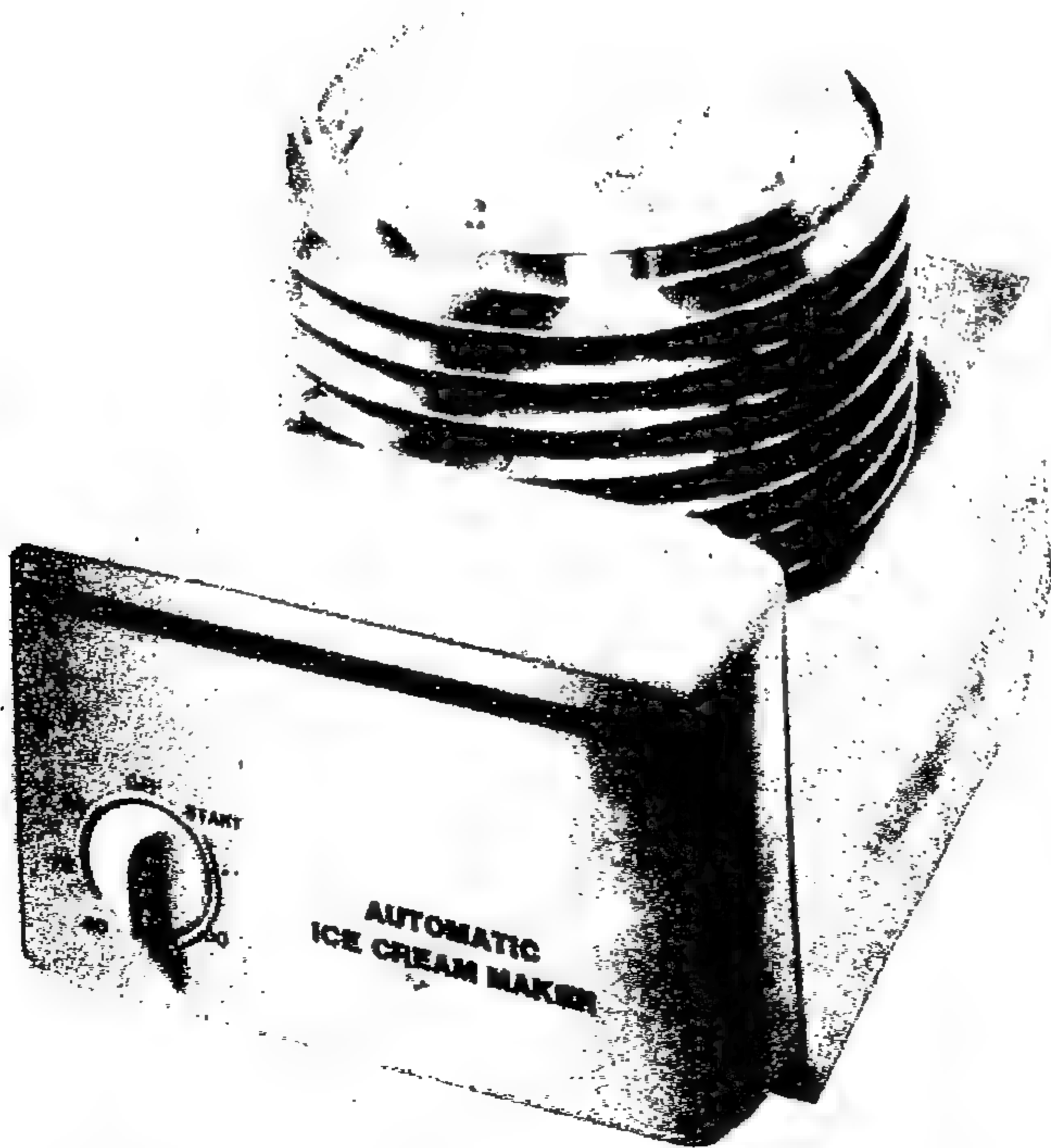
٣ - درجة حرارة الغرفة + 137 أو 1.

فإذا كان مقدار القراءة الرقمية صحيحا عند استبدال المقاومة + 10K أوهم أو ١٪ مقاومة دقيقة بدلا من وحدة الحس (ثرمستور) المركبة، فإنه يكون هناك شك في أن هذه الوحدة تالفة. وإذا كان مقدار المقاومة الرقمية غير صحيح عند استبدال المقاومة + 10K أوهم أو ١٪ مقاومة دقيقة بدلا من وحدة الحس المركبة، فإنه يمكن اعتبار هذه الوحدة بحالة جيدة. والعارض قد يتواجد بسبب مقدار مقاومة أسلاك التوصيل. ومن الممكن أن يكون هناك قصر ذو مقاومة عالية بين وحدة الحس (ثرمستور) ووحدة العرض بسبب وجود أكسدة بين قطع تماس (كونتاكت) فيش الفصل. وعند تواجد هذه الحالة، يتم تنظيف قطع التماس بمحلول التنظيف المستعمل لأجهزة التلفزيون (TV Tuner Cleaner) أو يعيد تلميعها بخفة باستعمال قماش الضفرة الناعم. فإذا أثبت الفحص أن أسلاك التوصيل جيدة فإنه من المحتمل أن يكون العارض موجودا بوحدة العرض.

جهاز صناعة الكريم المثلج (الآيس كريم) الأوتوماتيكي

بيانات عامة:

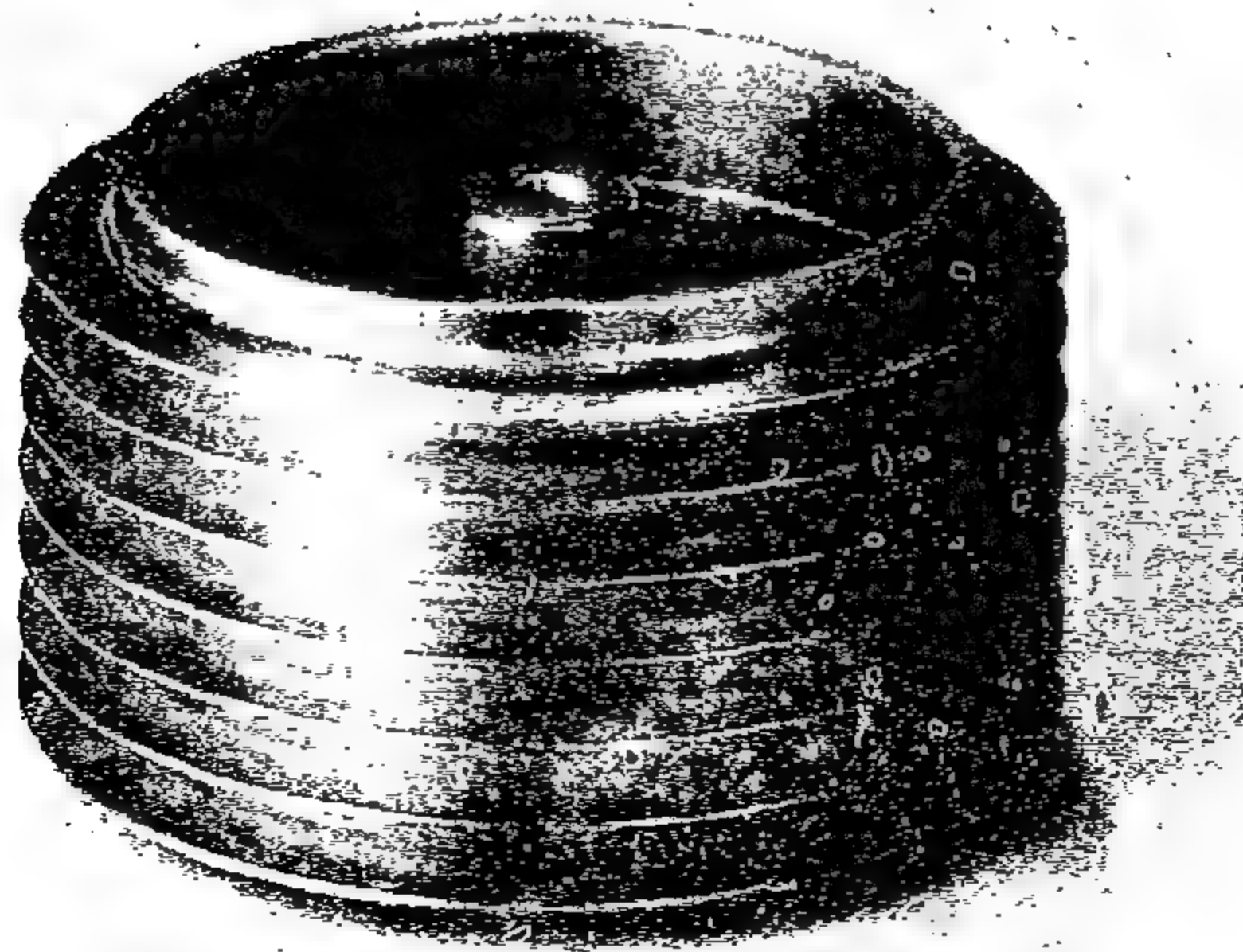
إن جهاز صناعة الكريم المثلج (الآيس كريم Ice Cream) الذي يوضع داخل كابينة الفريزر والذي يظهر شكله في الرسم رقم (٧ - ٨) قد تم تصميمه بصفة خاصة للاستعمال بالتلاجات المجهزة لإعطاء مكعبات ثلج وماء مثلج من خلال باب كابينة الفريزر الخاص بها.



رسم رقم (٧-٨) جهاز صناعة الكريم المثلج (الآيس كريم) الأوتوماتيكي

هذا ويتم إعداد مخلوط الكريم المثلج (Mixture) طبقا للإرشادات الخاصة بذلك، ثم يصب داخل وعاء (Canister) الجهاز الذى يظهر فى الرسم رقم (٧ - ٩).

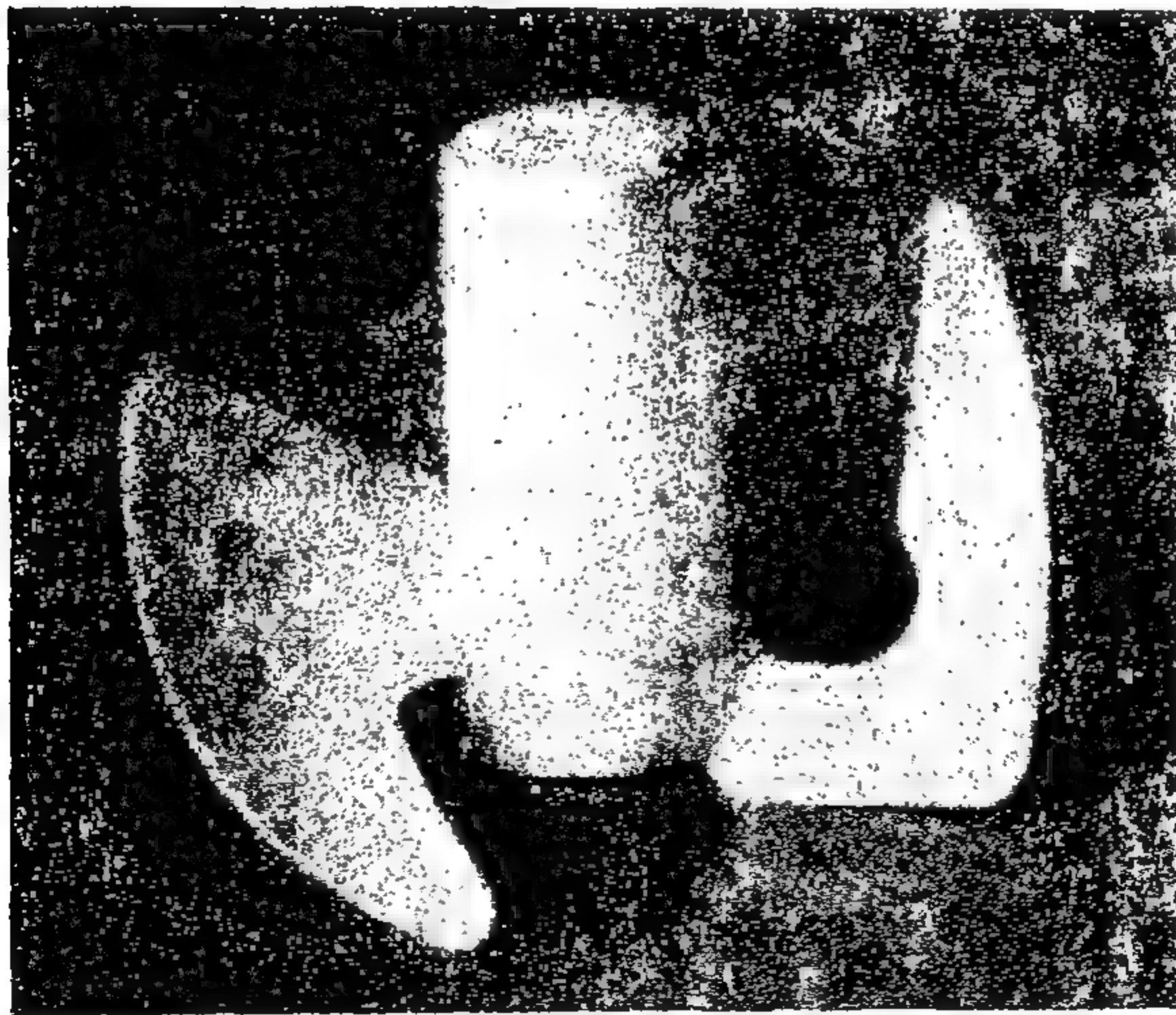
ويلزم فى هذه الحالة رفع حوض تخزين مكعبات الثلج ومجموعة البريمة (Auger Assmbly) من وحدة صناعة مكعبات الثلج وتركيب جهاز صناعة الآيس كريم مكانها. وعند ضبط جهاز التوقيت الميكانيكى (Mechanical Timer) الخاص بجهاز صناعة الآيس كريم عند الوقت اللازم، فإن محرك البريمة يتم تغذيته بالكهرباء بواسطة عمود قلب (Plunger) جهاز التوقيت، ويقوم بتعشيق مفتاح حاكم دورة جهاز التوقيت/الديفروست، وبذلك يقوم بتغذية منظم محرك البريمة بالتيار. وعندما يتم تغذية هذا المنظم فإنه يقوم بتشغيل دورة محرك البريمة لمدة ٤ ثوان وإبطاله لمدة ٨ ثوان. وتقوم ريش محرك البريمة الدائرة بتعشيق حلقة الإدارة التى تقوم بدورها بجعل التروس الأفقية والرأسية تدور.



رسم رقم (٧-٩) الوعاء الذى يصنع بداخله الآيس كريم

وعندما تدور هذه التروس فإنها تجعل سلاح المزج (Stirrer Blade) الظاهر في الرسم رقم (٧ - ١٠) يدور ويخفق مخلوط الآيس كريم. إن حركة الخفق التي يقوم بها سلاح المزج ودرجة حرارة الفريزر الباردة تسبب تجميد (Freeze) مخلوط الآيس كريم.

مجموعة جهاز صناعة الكريم المثلج (الآيس كريم):
تتركب مجموعة صناعة الكريم المثلج من الأجزاء الأساسية الآتية:

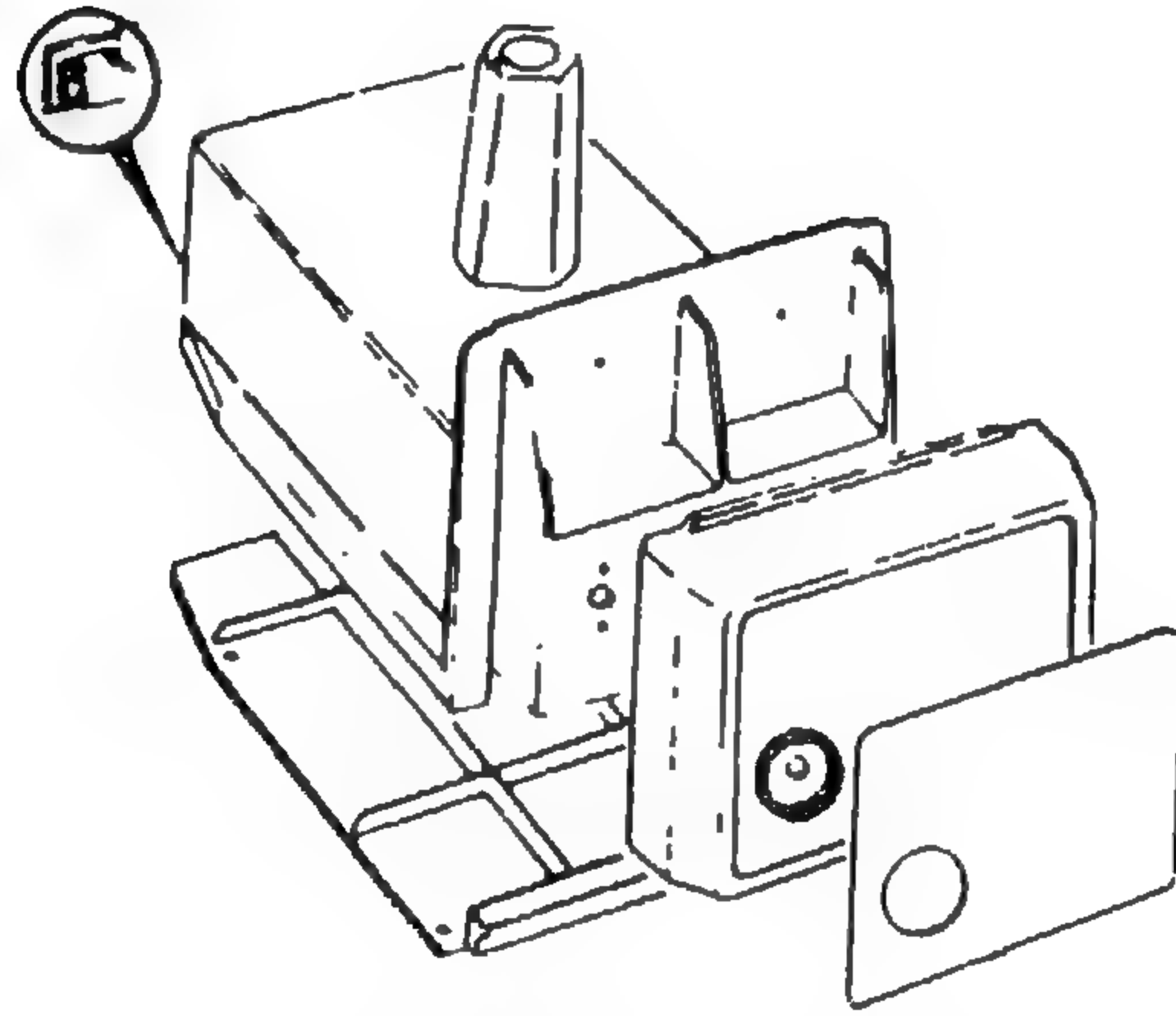


رسم رقم (٧-١٠) سلاح المزج الذي يخفق مخلوط الآيس كريم

مجموعة القاعدة: الرسم رقم (٧ - ١٠).

تتكون مجموعة القاعدة من القاعدة، زرار القاعدة، الوجه الأمامي، سقاطة القاعدة.

ويوجد بالجزء الخلفى من القاعدة فتحة من خلالها يبرز مفتاح إبطال تشغيل جهاز صناعة الثلج، وذلك عند تركيب جهاز صناعة الآيس كريم. ويقوم مفتاح الإبطال هنا بمنع مجموعة تشغيل رأس جهاز صناعة مكعبات الثلج (Head Mechanism) من أن تغذى بالتيار الكهربائى أثناء عمل جهاز صناعة الآيس كريم. هذا وتعمل سُقاطة القاعدة كوسيلة لتحديد مكان تركيب جهاز صناعة الآيس كريم فى موضعه مع مجموعة محرك البريمة.

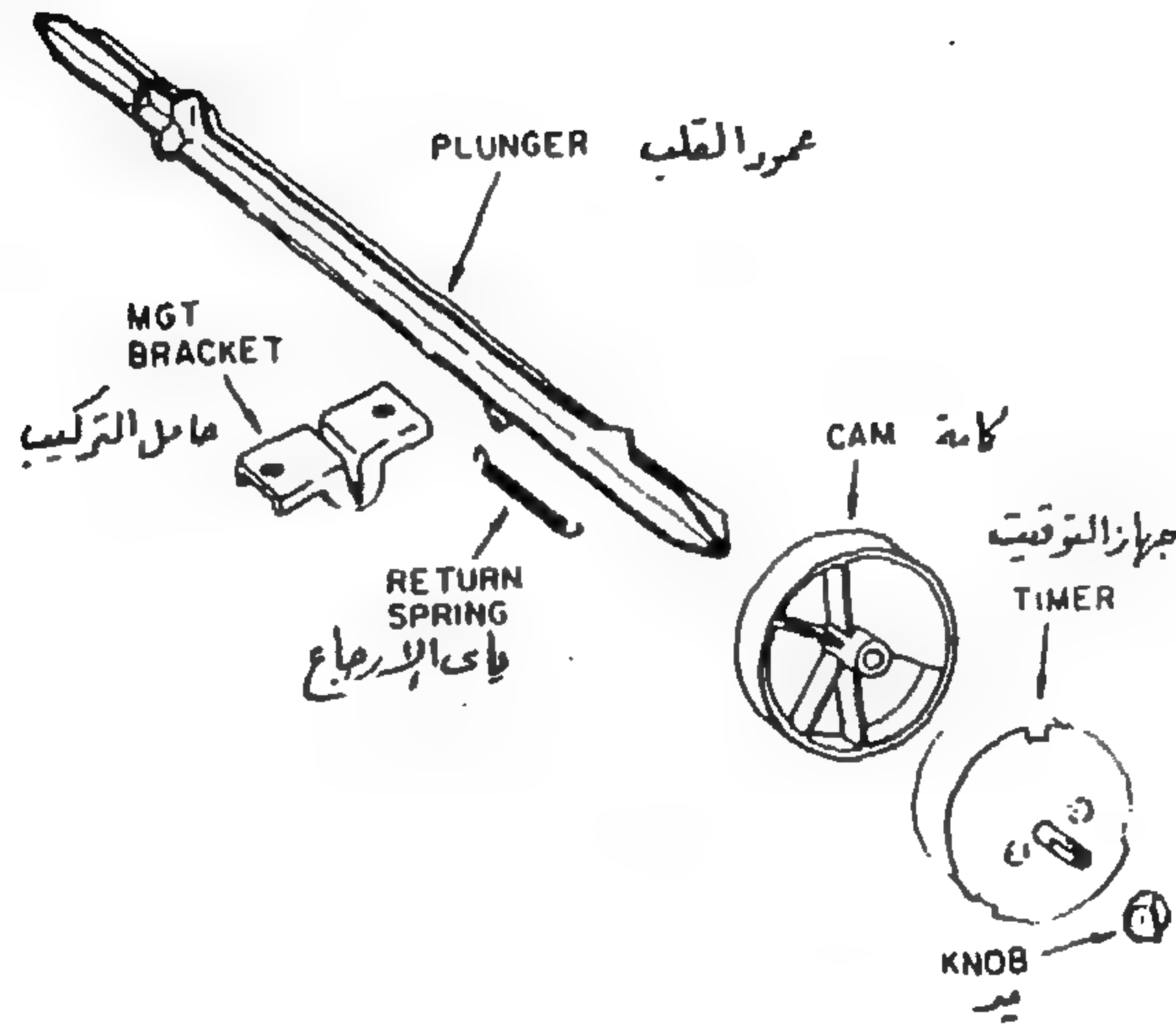


رسم رقم (٧-١١) مجموعة قاعدة جهاز صناعة الآيس كريم

مجموعة جهاز التوقيت: الرسم رقم (٧ - ١٢):

تركب مجموعة جهاز التوقيت (Timer Assembly) من يد، جهاز التوقيت الميكانيكى، كامرة، وعمود وقلب (الكامة تقوم بتشغيل وإبطال Cycle) مفتاح جهاز التوقيت/ديفرست، حامل تركيب عمود القلب، يابى الإرجاع (عمود القلب على حامل التركيب) يعمل كوسيلة لتنظيم وقت تشغيل جهاز صناعة الآيس كريم. هذا ويمكن ضبط جهاز

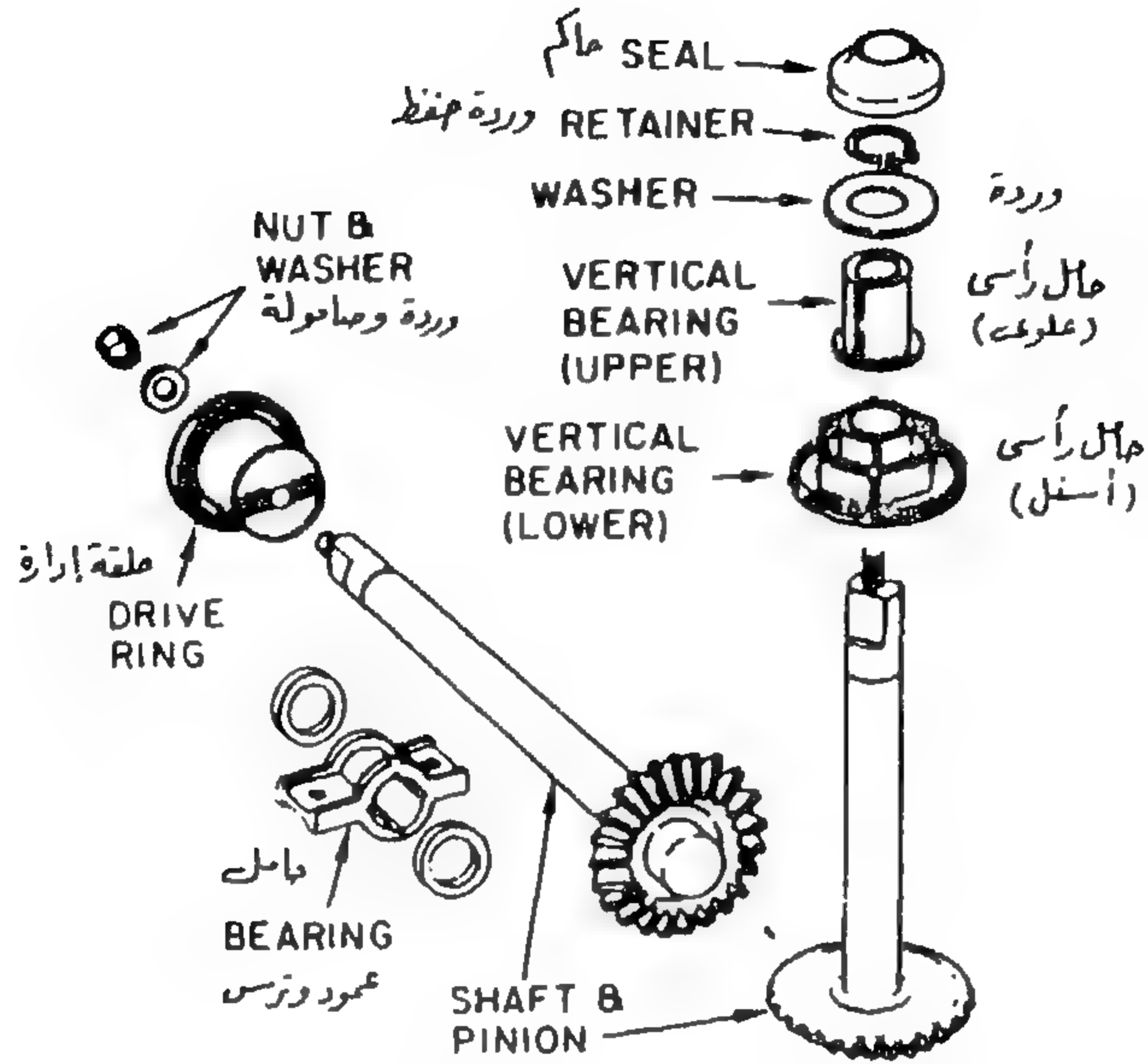
التوقيت الميكانيكى لمدة تشغيل تتراوح ما بين صفر و ٩٠ دقيقة. ويتم الضبط عن طريق إدارة اليد (Knob) فى اتجاه حركة عقرب الساعة. ويمكن إرجاع جهاز التوقيت إلى موضع الإبطال بإدارة هذه اليد فى اتجاه معاكس لحركة عقرب الساعة. ويعود عمود القلب (Plunger) إلى موضع الضبط بمساعدة يابى الإرجاع.



رسم رقم (٧-١٢) الأجزاء التى تتركب منها مجموعة جهاز التوقيت

مجموعة الإدارة: الرسم رقم (٧ - ١٣).

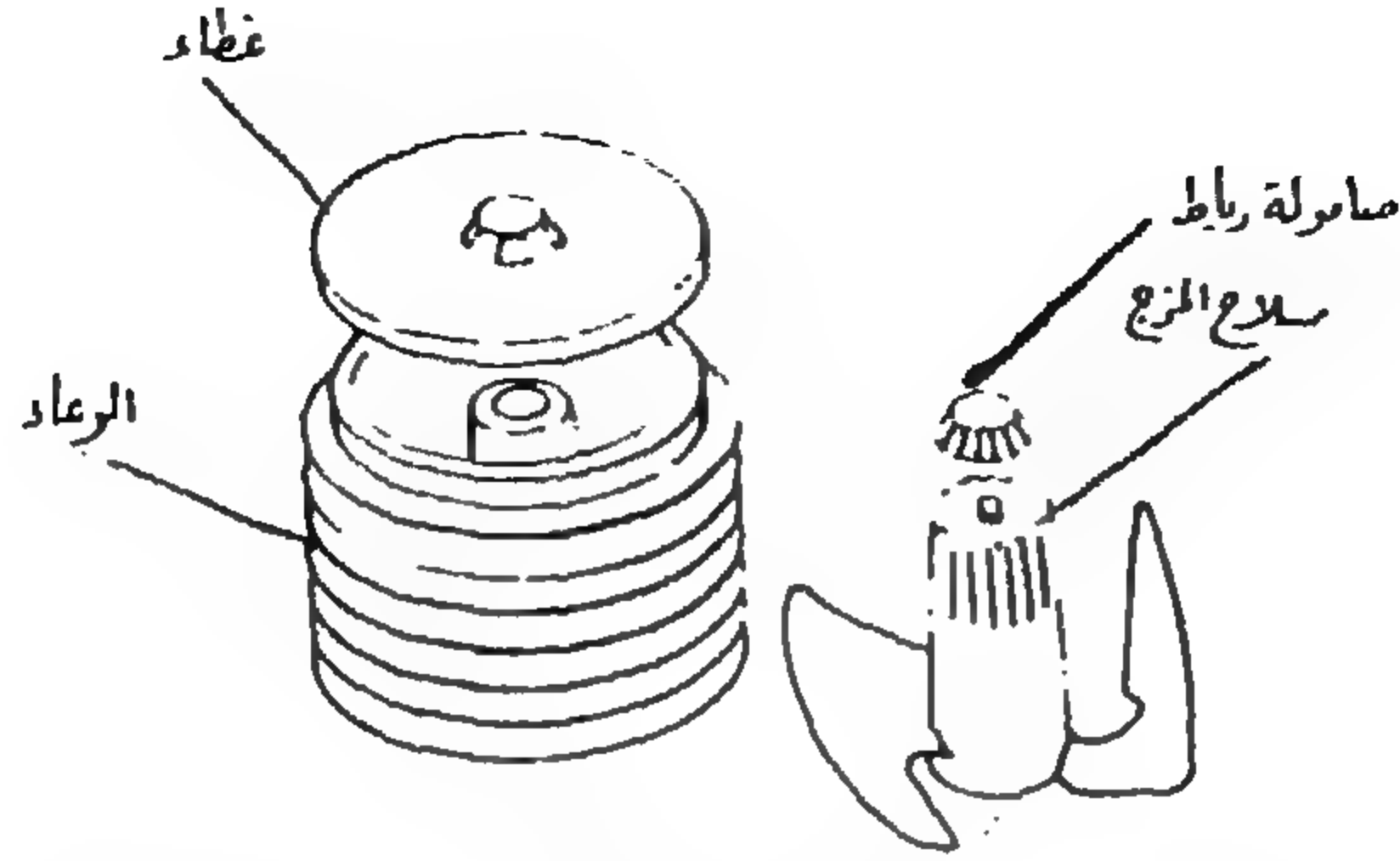
مجموعة الإدارة تتكون من الأجزاء المبينة بالرسم. هذا وجميع أسطح الحوامل (Bearings) مغطاة بطبقة من مادة مشابهة لشحم الجرافيت. هذا والحاكم (Seal) مركب على أعلى العمود لمنع تلوث التروس وجهاز التوقيت من مخلوط الآيس كريم.



رسم رقم (٧-١٣) الأجزاء التي تتركب منها مجموعة الإدارة

مجموعة الوعاء: رسم رقم (٧ - ١٤).

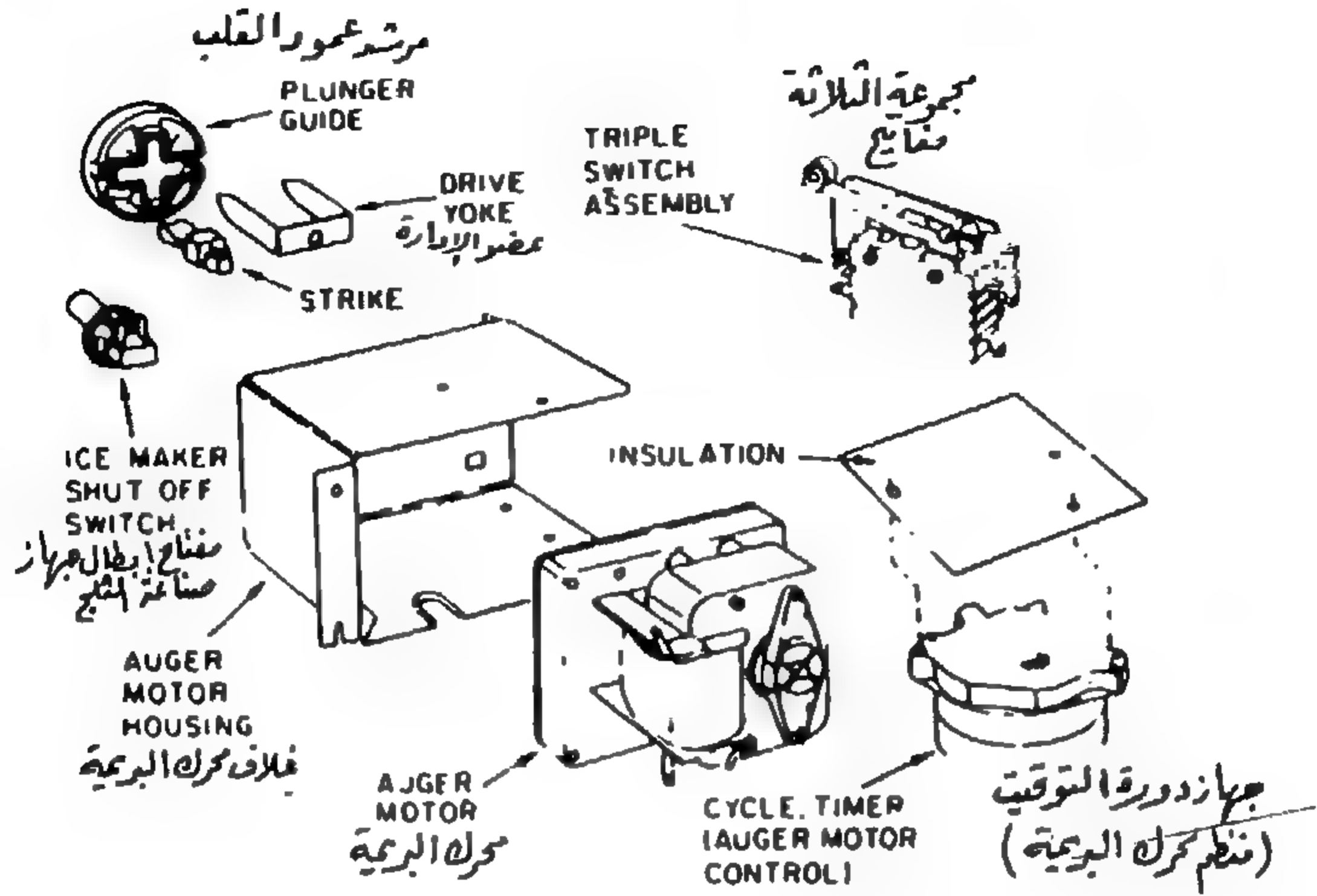
تتركب مجموعة الوعاء (Canister Assembly)، من الوعاء، سلاح المزج، صامولة رباط سلاح المزج، غطاء. هذا وتوجد زعانف حول سطح الوعاء الخارجي لإتاحة أقصى انتقال حراري. والوعاء مركب في موضع يتيح لأقصى كمية من الهواء المشايح من أن تدفع فوق سطحه بواسطة مروحة كابينة الفريرز. ويركب الوعاء فوق قاعدته ويبقى مثبتا في هذا المكان.



رسم رقم (٧-١٤) الأجزاء التي تتركب منها مجموعة الوعاء

مجموعة محول البريمة:

إن مجموعة محول البريمة تحتوي على جميع الأجزاء الظاهرة في الرسم رقم (٧ - ١٥) ويقوم محرك البريمة بإدارة جهاز صناعة الآيس كريم وجهاز إعطاء مكعبات الثلج (Ice Dispencer). هذا ويتم تغذية هذا المحرك بالتيار الكهربائي بواسطة قلب جهاز التوقيت (Timer Plunger). ومنظم محرك البريمة يقوم بتنظيم دورة المحرك بحيث يدور لمدة ٤ ثوان ويقف لمدة ٨ ثوان. وعندما يمتد عمود قلب جهاز التوقيت الميكانيكي خلال مرشد عمود القلب (Plunger Guide) فإنه يقوم بثلاث عمليات في نفس الوقت. أولاً يقوم بالهروب (By Pass) من منظم درجة الحرارة (الثرموستات) وبذلك يستمر الضاغط في الدوران. ثانياً يبطل تغذية جهاز توقيت الديفروست (Defrost Timer) وبذلك لا تقوم الوحدة بعملية الديفروست. ثالثاً يقوم بتغذية دورة جهاز الترتيت لتقويم محرك البريمة.



رسم رقم (٧-١٥) الأجزاء التي تتركب منها مجموعة محرك البريمة

ويتم تنظيم الثلاث عمليات هذه بالنسبة للثلاجات الحديثة بواسطة مفتاحين مركبين في غلاف واحد الذي يمكن ضبطه أو استبداله كوحدة واحدة.

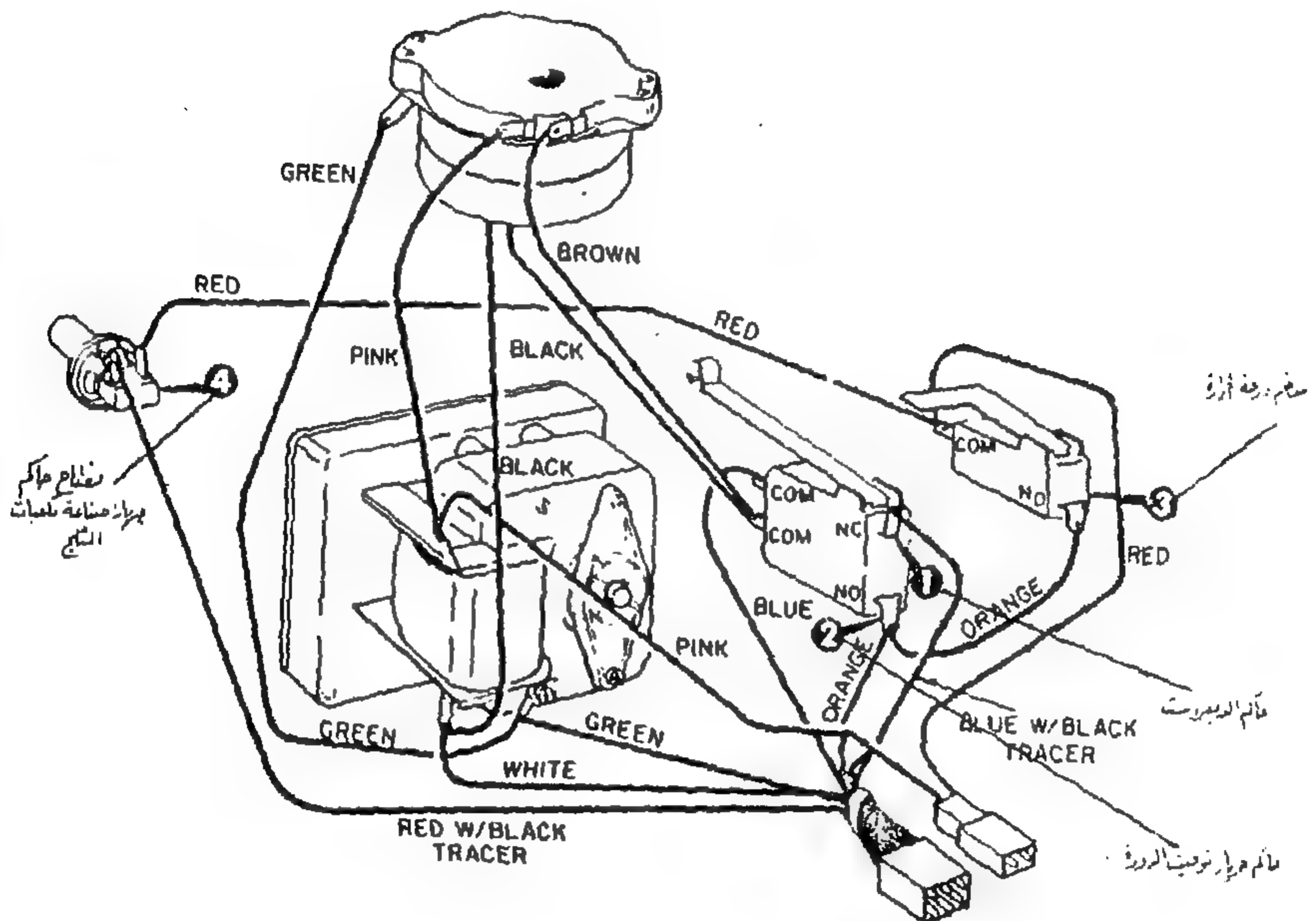
اختبار أجزاء محرك البريمة:

يمكن بسهولة اختبار محرك البريمة (Auger Motor) عندما يكون مركبا في الوحدة، وعندما يكون استعمال هذا المحرك متعلقا بطريقة عمل جهاز صناعة الآيس كريم.

١ - قم بفتح باب كابينة الفريزر، وقم برفع جهاز صناعة الآيس كريم إذا كان مركبا.

٢ - وعندما يكون باب كابينة الفريزر مفتوحا وتكون الوحدة

موصلة بالتيار الكهربائي، قم بالضغط على زر الباب الحاكم (Interlock Switch). وفي نفس الوقت قم بالضغط على زر إعطاء مكعبات الثلج الموجود بالباب، حيث يلاحظ أن عضو الإدارة بمحرك البريمة يدور مباشرة. وفي حالة عدم دوران هذا العضو فإن العارض إما أن يكون بالمحرك نفسه أو بالمفتاح الحاكم، أو مفتاح إعطاء الثلج.



رسم رقم (٧-١٦) توصيلات صندوق البريمة الخاص بجهاز صناعة الآيس كريم المركب بكابينة الفريزر الموجودة بجانب كابينة حفظ المأكولات الطازجة.

٣ - وعندما يدور محرك البريمة عند تشغيل عملية مكعبات الثلج ولا يدور عند تشغيل جهاز صناعة الآيس كريم، فإن يمكن تصور أن العارض في هذه الحالة يكون بمنظم المحرك أو بمفتاح حاكم دورة جهاز التوقيت (Timer).

٤ - يمكن اختبار منظم المحرك وجهاز التوقيت بوضع آلة خاصة خلال جلبة عمود القلب المرشد وتعشيق مفتاح دورة جهاز التوقيت. وعندما يكون هذا المفتاح معشقا، فإن عضو محرك البريمة الدائر يجب أن يتحرك لمدة ٤ ثوان ويوقف لمدة ٨ ثوان. ففي حالة فشل العضو الدائر في الدوران خلال هذا الاختبار، فإنه يلزم فك مجموعة المحرك ويتم اختبار أجزائه.

ويعتبر اختبار استمرار التوصيل (Continuity) مناسبا لاختبار المفاتيح ومنظم المحرك.

سبق أن قدمنا في الفصل السادس من الكتاب جدولاً يبين عوارض وحدة توزيع (إعطاء) الثلج والماء الثلج وأسبابها وطرق علاجها. وفيما يلي سنقدم جدولاً يبين عوارض كل من جهاز صناعة الآيس كريم الأوتوماتيكي الذي يركب داخل الفريزر، وكذلك شاشة العرض الإلكترونية وأسبابها المحتملة وطرق علاجها:

العلاج	السبب المحتمل	العارض
(أ) جهاز صناعة الآيس كريم لا يدور. لا يمكن إدارته.		
١ - يضبط ذراع البكرة ويعاد ضبط المفتاح.	١ - لا يدور مطلقاً. عمود القلب يصطدم بالبكرة (Roller) ويرفع الذراع.	١ - لا يدور مطلقاً. عمود القلب يصطدم بالبكرة (Roller) ويرفع الذراع.
٢ - يعاد اتزان التركيب.	٢ - لا يدور أكثر من ٣٠ دقيقة. جهاز التوقيت الميكانيكي أو الكامنة مركبة بالقلوب.	٢ - لا يدور أكثر من ٣٠ دقيقة. جهاز التوقيت الميكانيكي أو الكامنة مركبة بالقلوب.
(ب) جهاز صناعة الآيس كريم لا يدور (بعد إدارة يد التشغيل).		
١ - يفحص استمرار توصيله ويغير.	١ - المفتاح الدائري.	١ - المفتاح الدائري.
٢ - يضبط/يُثنى ذراع البكرة.	٢ - البكرة منخفضة جداً.	٢ - البكرة منخفضة جداً.
٣ - يستبدل.	٣ - السلك مفتوح.	٣ - السلك مفتوح.
٤ - تفحص أجزاء الجهاز باستمرار توصيل المحرك.	٤ - جهاز التوقيت الكهربي تالف.	٤ - جهاز التوقيت الكهربي تالف.
٥ - يفحص استمرار التوصيل، ويراجع تالف.	٥ - محرك البريمة.	٥ - محرك البريمة.
٦ - التوصيلات الرئيسية أو صندوق البريمة.	٦ - توصيل الأسلاك خطأ.	٦ - توصيل الأسلاك خطأ.

العلاج	السبب المحتمل	العارض
	١ - جهاز التوقيت ١ - يستبدل.	(ح) جهاز صناعة الآيس كريم
	الميكانيكي تالف (لا يتقدم).	يستمر في إعطاء
	٢ - عمود القلب ٢ - لا يُسحب.	الدورة (لا يبطل في العمل).
	(أ) الرف لا يقعد (أ) قم بإقعاده على القضبان.	
	على قضبان التركيب.	
	(ب) الباي خارج من (ب) يستبدل الباي.	
	عمود القلب.	
	(ج) عمود القلب (ج) مزرجن في حلقة.	
	١ - جهاز صناعة الآيس كريم لا يجلس على قاع صندوق الفروست.	
	٢ - صندوق البريمة مرتفع جدا أو منخفض جدا. الفتحات قد استطالت.	
	(د) الكامة/جهاز (د) يعاد اتران تركيبها.	
	التوقيت مركبة بالمقلوب.	
	(هـ) قاع جهاز صناعة (هـ) قم بضبط تركيبه.	
	الآيس كريم ليس مساويا للجوانب.	
	٣ - مفتاح صندوق ٣ - يستبدل المفتاح.	
	البريمة تالف.	
	(د) عمل متقطع لجهاز ١ - القضيب ليس في ١ - يضبط المفتاح.	
	صناعة الآيس كريم.	
	٢ - جهاز التوقيت ٢ - يستبدل جهاز التوقيت.	
	الميكانيكي تالف.	

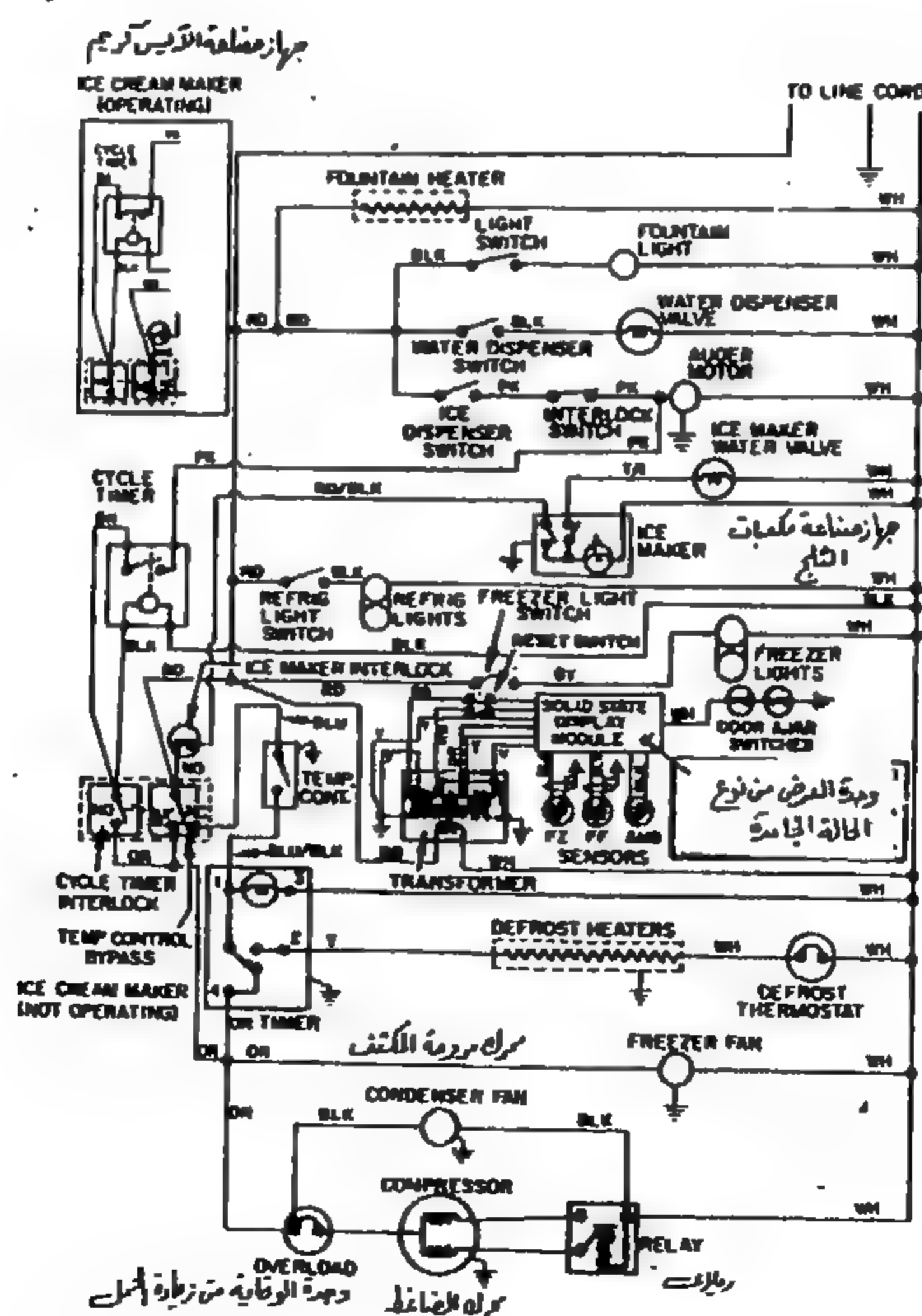
العلاج	السبب المحتمل	العارض
	١ - محرك البريمة تالف. ١ - يستبدل.	(هـ) لا يدور جهاز
	٢ - مجموعة تروس ٢ - تعالج/تستبدل.	المزج.
	الإدارة.	
	١ - حوض إعطاء ١ - يضبط.	(و) لا نحصل على
	الثلج لا يضغط على	مكعبات ثلج بعد
	مفتاح حاكم جهاز	استعمال جهاز
	صناعة مكعبات	صناعة الآيس
	الثلج.	كريم.
	(ز) دائرة توصيلات	(ز) شاشة العرض تدل
	الباب موارب	على أن الباب
	مفتوحة.	موارب (الأبواب
	١ - مفتاح مواربة ١ - يستبدل.	مقفولة).
	الباب تالف.	
	٢ - سلك مفصول من ٢ - يعاد توصيله.	
	عند المفتاح.	
	٣ - سلك مقطوع ٣ - يستبدل.	
	بتوصيلات الباب	
	موارب.	
	٤ - مجموعات ٤ - يعاد التوصيل.	
	التوصيل من	
	توصيلات الباب	
	إلى الكابينة	
	مفصولة من عند	
	مفصلة القاع.	
	(ح) توصيلات الباب (ح) تعالج.	(ح) شاشة العرض
	موارب متصلة	لا تدل على أن
	بالأرض مع	الباب موارب
	الكابينة.	(الباب مفتوح).

العلاج	السبب المحتمل	العارض
		(ط) شاشة العرض ١ - دائرة الترمستور ١ - تفحص الدائرة وبعاد توصيلها. تقرأ 0377. مفتوحة.
	٢ - الترمستور تالفة أو ٢ - قم بإعادة التوصيل/يستبدل. السلك مفصول من الترمستور. قم بتجديد أى ترمستور منها بتشغيل طريقة التشخيص و: (أ) قم بالضغط على زر الدققة بالنسبة لدرجة حرارة الغرفة. (ب) قم بالضغط على زر الساعة بالنسبة لدرجة حرارة كابينية الفريزر. (ج) قم بالضغط على زر درجة حرارة الغرفة بالنسبة لدرجة حرارة كابينية المأكولات الطازجة.	
		(ى) شاشة العرض (ى) يوجد قصر بدائرة ١ - يعالج/يستبدل. تقرأ 0000. الترمستور.

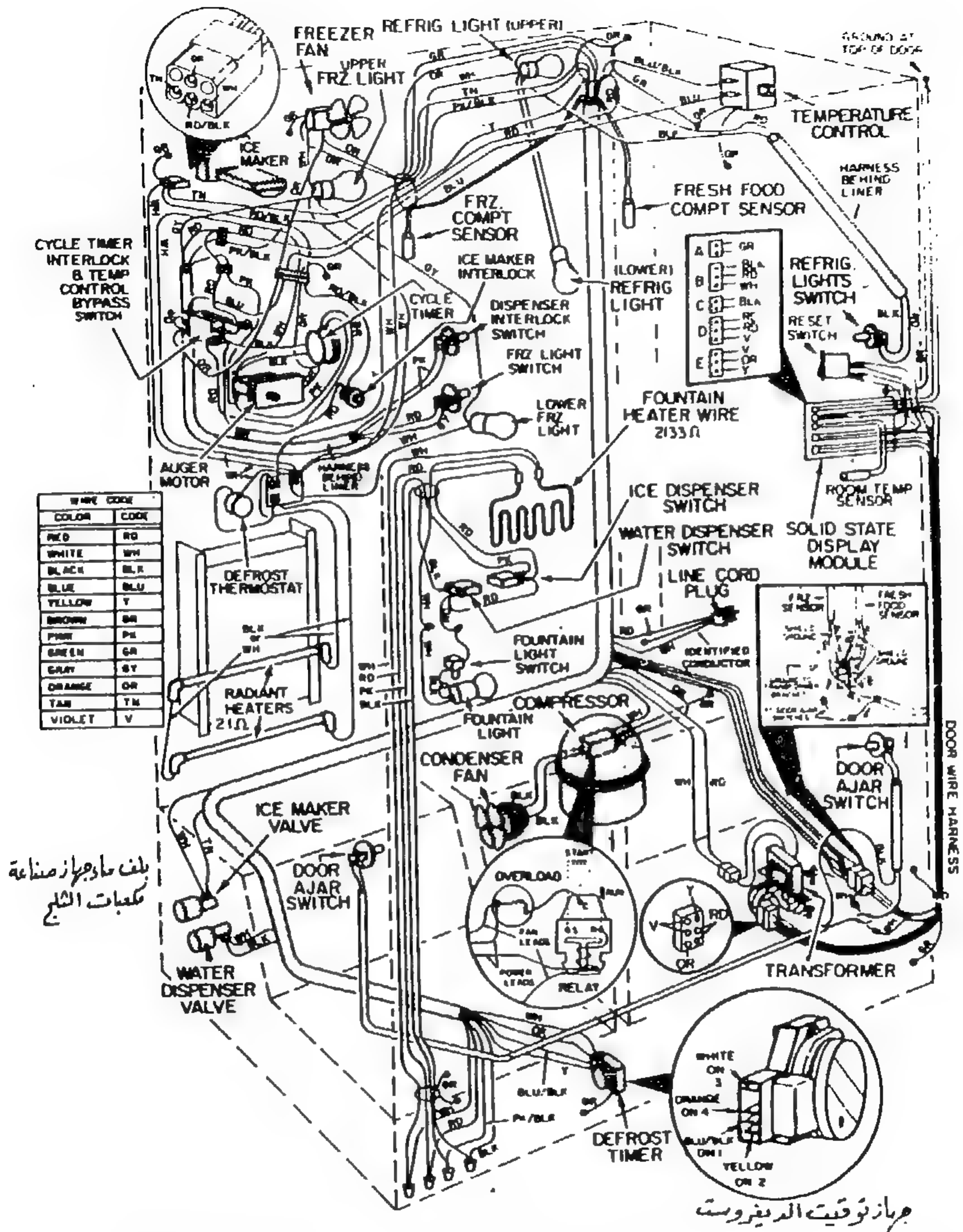
العلاج	السبب المحتمل	العارض
	١ - وصلة مدخل ١ - يعاد التوصيل.	(ك) شاشة العرض
	١٢٠ ثولت إلى المحول مفصولة أو وصلة الستة أسلاك عند قاع الكابينة مفصولة.	لا تعطى قراءات أو لا يسمع صوت.
	٢ - الأسلاك مفصولة ٢ - يعاد التوصيل.	
	عند صندوق المحول.	
	٣ - توصيلات ٣ - تعالج/تستبدل.	
	الباب تالفة.	
	٤ - محول تالف. ٤ - يستبدل المحول.	
	٥ - وحدة الحالة ٥ - تستبدل.	
	الجامدة (Module)	
	تالفة.	
	٦ - الأسلاك الموصلة ٦ - تعالج أو تستبدل.	
	من المحول إلى النهايات الخارجية بمفتاح إعادة التشغيل مفصولة أو المفتاح تالف.	
	١ - مفتاح إعادة ١ - يعالج/يستبدل.	(ل) لا يمكن ضبط أو إعادة ضبط الساعة، تظل عند قراءة 1200 في جميع الوقت.
	التشغيل موصلة أسلاكه بطريقة خطأ. الأسلاك من وحدة الحالة الجامدة موصلة بنهايات خطأ أو مفتاح إعادة التشغيل تالف.	

الدائرة الكهربائية

الرسم رقم (٧ - ١٧) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة للتلاجة التي تشتمل على شاشة العرض الإلكترونية والإنذار الصوتي، وجهاز صناعة الآيس كريم الأوتوماتيكي.



رسم رقم (٧-١٧) الدائرة الكهربائية المبسطة للتلاجة التي تشتمل على شاشة العرض الإلكترونية والإنذار الصوتي وجهاز صناعة الآيس كريم.



رسم رقم (٧-١٨) دائرة التوصيلات الكهربائية للتلاجة التي تشتمل على شاشة العرض الإلكترونية والإنذار الصوتي وجهاز صناعة الآيس كريم.

بينما الرسم رقم (٧-١٨) يبين دائرة التوصيلات الكهربائية لهذه
الثلاجة.

ولإمكان معرفة الأجزاء المختلفة التي تظهر مكتوبة بهذه
الرسومات باللغة الإنجليزية سنقدم فيما يلي ترجمة عربية لها:

Ice Cream Maker (Operation). جهاز صناعة الآيس كريم (يعمل)

Fountain Heater. مسخن صنبور (حنفية) الماء

Fountain Light. لمبة الحنفية

Light Switch. مفتاح الإضاءة

Water Dispenser Valve. بلف إعطاء الماء

Water Dispenser Switch. مفتاح إعطاء الماء

Auger Motor. محرك البرية

Interlock Switch. مفتاح حاكم

Ice Dispenser Switch. مفتاح إعطاء مكعبات الثلج

Ice Maker. جهاز صناعة مكعبات الثلج

Freezer Light Switch. مفتاح لمبة كابينة الفريزر

Refrig. Lights. لمبات كابينة المأكولات الطازجة

Refrig Light Switch. مفتاح لمبة كابينة المأكولات الطازجة

Cycle Timer. جهاز دورة التوقيت

Freezer Lights. لمبات كابينة الفريزر

Reset Switch. مفتاح إعادة التشغيل

Ice Maker Interlock. جهاز حاكم جهاز صناعة مكعبات الثلج

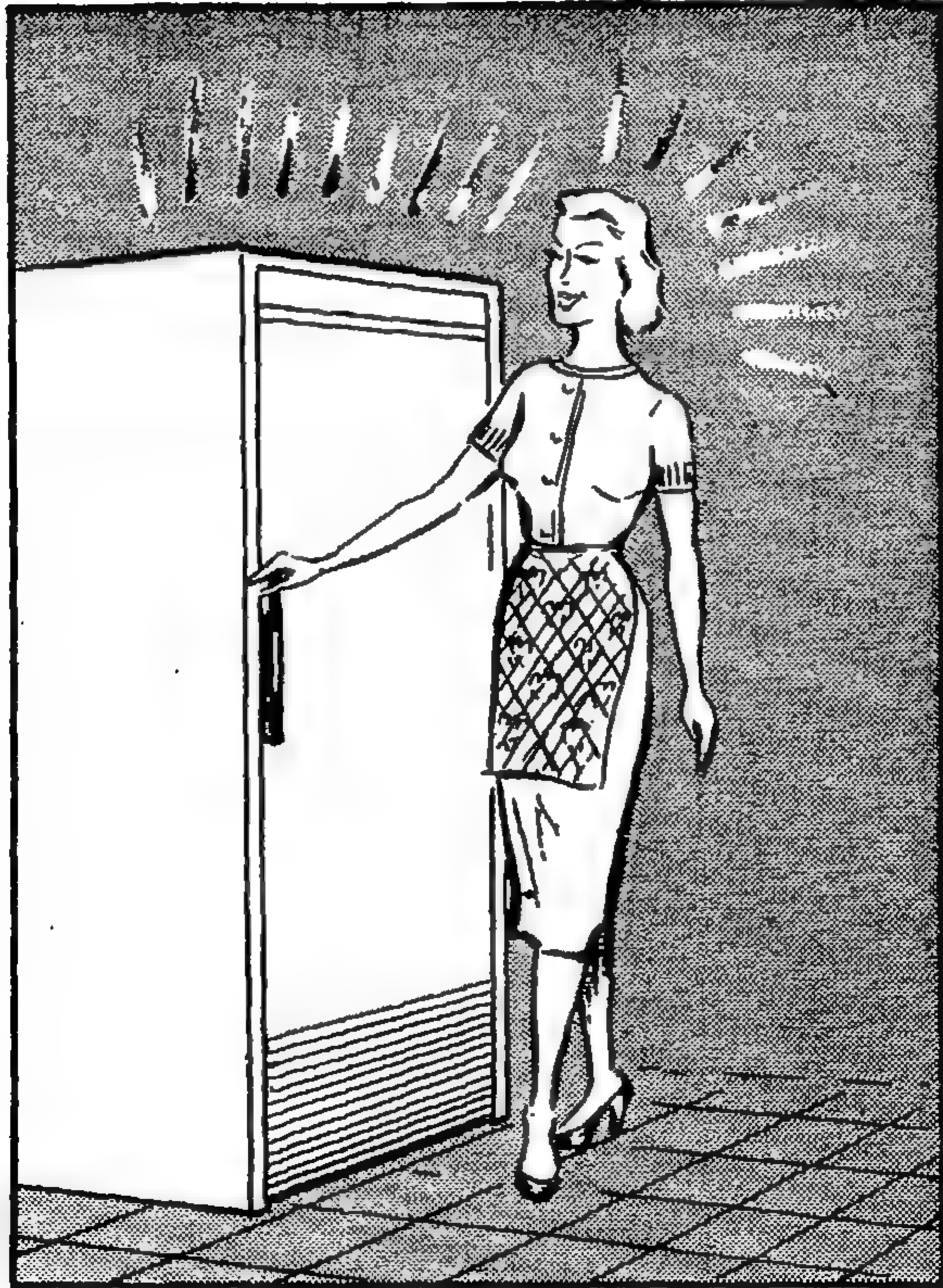
Door Alarm Switch. مفتاح إنذار الباب

Solid State Display Module. وحدة العرض من نوع الحالة الجامدة

Sensors. وحدات الحس (ثرمستور)

Transformer.	محول
Temp. Cont.	منظم درجة الحرارة
Cycle Timer Interlock.	حاكم جهاز دورة التوقيت
Temp. Control By pass.	الهروب من منظم درجة الحرارة
Defrost Thermostste.	ثرموستات الديفروست
Defrost Heaters.	مسخنات الديفروست
Timer.	جهاز توقيت
Ice Cream Maker (not Operating).	جهاز صناعة الآيس كريم (لا يعمل)
Ereezer Fon.	محرك مروحة الفريزر
Condenser Fan.	محرك مروحة المكثف
Relay.	ريلاي
Compressor.	محرك الضايط
Overload.	قاطع الوقاية من زيادة الحمل

الفصل الثامن



إرشادات لسيقة المنزل عن استعمال الثلاجة

الفصل الثامن

إرشادات لسيدة المنزل عن استعمال الثلاجة

ولو أن الثلاجة الكهربائية تعد من أبسط أنواع الأجهزة المنزلية التي تستعملها سيدة المنزل ، إلا أنها كأي جهاز آخر تعطي خدمة أحسن إذا أعطيناها نحن أقل مقدار من العناية في أثناء عملها ، وقمنا كذلك باتباع الطرق الصحيحة اللازمة لحفظ المأكولات الموجودة بداخلها ، هذا والثلاجة الحديثة التي تستعملها سيدة المنزل في أيامنا هذه تعطي درجات البرودة اللازمة لمختلف أنواع المأكولات التي توضع بداخلها ، وبها كذلك أقسام منفصلة لحفظ كل نوع منها ، ولإمكان المحافظة على النكهة الطبيعية ، واللون والقيمة الغذائية الكاملة للمأكولات المختلفة أقدم فيما يلي لسيدة المنزل بعض الإرشادات الواجب اتباعها لحفظ كل نوع من أنواع المأكولات المختلفة :

وضع المأكولات وهي ساخنة داخل الثلاجة

إن فكرة عدم وضع المأكولات وهي ساخنة داخل الثلاجة كانت فكرة قديمة خاطئة ، إذ يجب أن توضع هذه المأكولات وهي ساخنة بأسرع ما يمكن داخل الثلاجة وذلك لمنع تلفها وللمحافظة على أقصى قيمة غذائية والنكهة الطبيعية لها ، هذا ووضع المأكولات بهذا الشكل لن يسبب أي ضرر لوحدة تبريد الثلاجة بأي حال من الأحوال .

حفظ المأكولات المطبوخة التي تبقى بعد الأكل

يجب وضع المأكولات المطبوخة التي تبقى بعد الأكل داخل أوعية مغطاة لمنع جفافها ، والأهم من ذلك للمحافظة على نكهتها الطبيعية وعدم انتقال الرائحة من طعام إلى آخر ، هذا وفي حالة عدم إمكان استهلاك هذه المأكولات خلال

يومين أو ثلاثة أيام من وقت وضعها بالثلاجة تقوم بتجميدها بالتبريد بوضعها داخل حيز أو كابينة الفريزر .

حفظ الخضروات الطازجة :

لحفظ الخضروات يجب أن تغسل أولاً ثم تقطع ويصفي الماء منها قبل وضعها في الجزء المخصص لحفظ الخضروات بالثلاجة ، وعلى العموم يجب أن تبقى أوراق الخضروات منددة بالماء طول فترة حفظها داخل الثلاجة ، ولهذا يلزم إعادة تنديتها بالماء من وقت لآخر خلال أيام الأسبوع ، وبتابع هذه الطريقة يمكن حفظ الخضروات بحالة جيدة طول مدة تتراوح ما بين أسبوع وأسابيع .

الفواكه :

معظم أنواع الفواكه يجب أن تغسل ثم تجفف قبل وضعها داخل الثلاجة ، بخلاف الفراولة والتوت التي يجب ألا تغسل إلا قبل أكلها مباشرة ، ويجب أن يغطى الشمام جيداً لمنع انتقال رائحته إلى باقي المأكولات الأخرى الموجودة بالثلاجة .

البيض :

يجب أن يرفع البيض من الأطباق الكرتون الموضوع بها (إذا كان موضوعاً بهذا النوع من الأطباق) وذلك لأن ورق الكرتون يعمل على امتصاص الروائح والرطوبة من المأكولات الأخرى الموجودة بالثلاجة .

هذا ويلزم أيضاً وضع البيض في وضع رأسى في مكانه المخصص بالثلاجة بشرط أن تكون نهاية البيضة الأكبر إلى أعلى حتى يبقى صفار البيضة في منتصفها وتمنع البياض من السقوط كله إلى أسفل .

اللحوم :

نظراً لأن حفظ اللحوم له أهمية كبيرة بالنسبة لسيدة المنزل ، فإن معظم الثلاجات الحديثة تشتمل على مكان خاص موجود بأسفل الفريزر لحفظ هذه اللحوم والطيور الطازجة لمدة لا تزيد عن أربعة أيام ، أما في الثلاجات غير الموجودة بها مثل هذا المكان فإن اللحوم توضع في طبق وتغلف بغير إحكام لفها بورق مشمع ، ثم يوضع الطبق وبه لفة اللحم على رف الثلاجة الموجود أسفل الفريزر مباشرة ، وباتباع هذه الطريقة يمكن حفظها بحالة جيدة مدة لا تزيد عن يومين ، كما أنه يوصى باستهلاك الأجزاء كالكبد والكلاوى والأسماك الطازجة خلال يومين على أكثر تقدير من وقت وضعها في هذه الأمكنة بالثلاجة ، وإمكان حفظ اللحوم والطيور والأسماك الطازجة مدة أطول من ذلك يجب أن تغلف بطريقة خاصة سنشرحها فيما بعد ثم توضع داخل حيز أو كابينة الفريزر لتجمد بالتبريد .

الجبين :

لمنع جفاف الجبن يجب أن يغلف بلفه بإحكام بورق رقائق الألومنيوم (ورق لف الشيكولاته) أو ورق السلوفان ، ويستحسن عدم مسك الجبن باليد لمنع تكون العفن على سطحه ، هذا والجبين الجاف يمكن حفظه داخل الثلاجة مدة شهر تقريباً ، أما الجبن الطرى فيحفظ مدة أسبوع .

مدة تخزين المأكولات التي تجمد بالتبريد

يمكن تخزين المأكولات المختلفة بالتجميد بالتبريد داخل الفريزر وذلك بعد أن يتم تغليفها بالطرق الصحيحة التي سنشرحها فيما بعد لمدة طويلة تصل إلى عام كامل ، وخلال هذه المدة يجب تقليب وضع جوانب هذه المأكولات على الأقل من ٣ إلى ٤ مرات لإمكان الحصول على مأكولات لم تفقد أى شىء من خواصها

الطبيعية بعد مضي هذه المدة الطويلة ، وتتغير مدة تخزين هذه المأكولات التي
تجمد بالتبريد حسب كل نوع منها .

وفيما يلي نوضح باختصار مدة تخزين مختلف أنواع المأكولات :

عام كامل :

مختلف أنواع اللحوم البقرى والضأن والأرانب ومعظم أنواع الفواكه
والخضروات

من ٤ إلى ٦ شهور :

لحوم الطيور ولحم العجول والأسماك الرفيعة .

من ٦ أسابيع إلى ٣ شهور :

معظم أنواع المأكولات المطبوخة والأسماك المدهنة واللحوم المدخنة .

من ٤ إلى ٦ أسابيع :

المأكولات المطبوخة التي تبقى بعد الأكل وشرائح اللحوم المدخنة والسجق
والكريم المثلج .

طريقة حفظ اللحوم بالتجميد بالتبريد

يجب أن نتذكر دائماً أن التجميد بالتبريد لن يصنع لنا لحماً جيداً من
اللحم الرديء ، لهذا إذا أرادت سيدة المنزل أن تتأكد من أن اللحم المجمد بالتبريد
الذي ستطهوه والذي ستقدمه لضيوفها بعد مضي شهرين أو ثلاثة أشهر من الآن
سيكون طرياً ومذاقه جيداً . يجب أن تعتني بنفسها باختيار الأنواع الجيدة من
اللحم لتقوم بتجميدها بالتبريد ، والخطوات الآتية توضح لنا الطريقة الصحيحة
لتغليف قطع اللحم الطازج من نوع (الروستو) قبل وضعها داخل حيز أو
كابينه الفريزر لتجميدها بالتبريد .

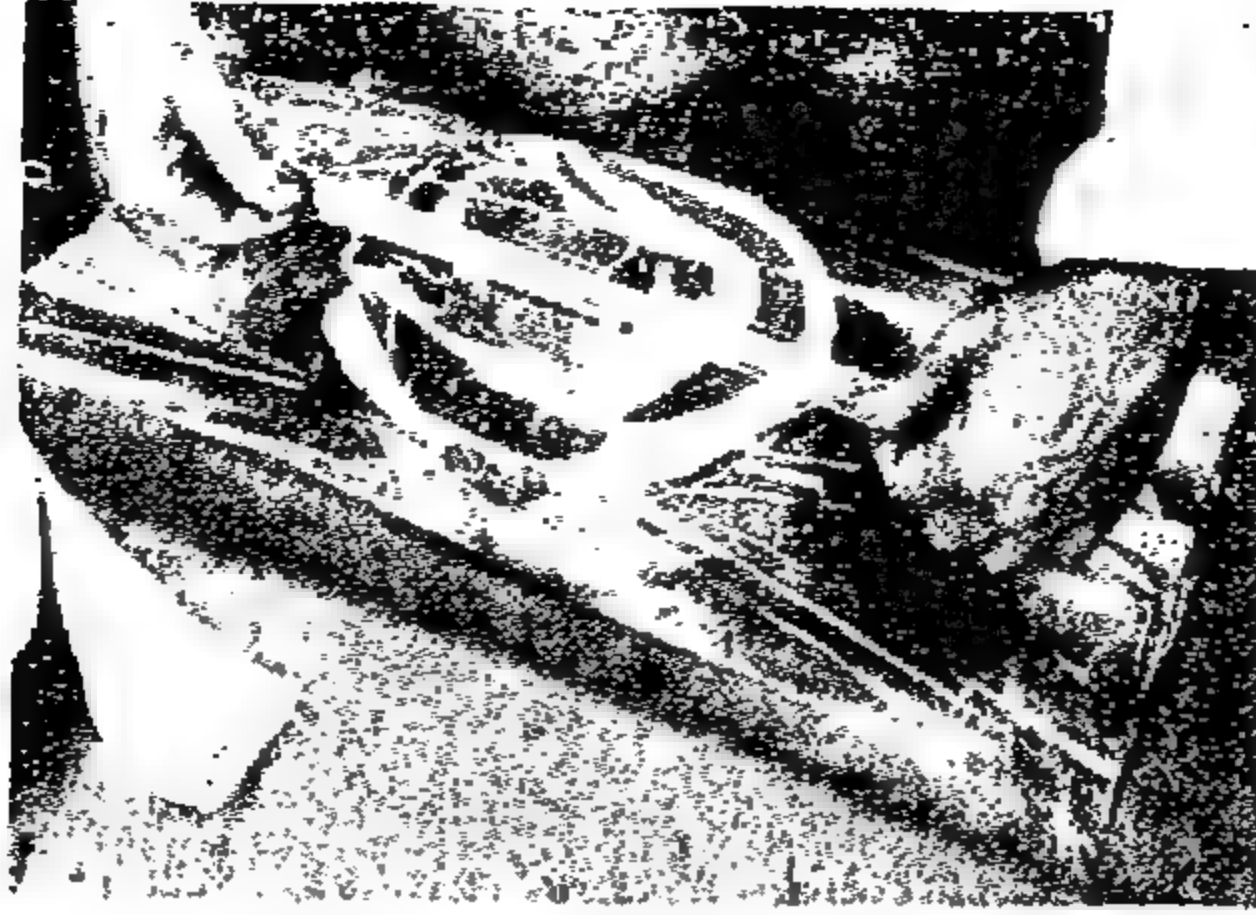
١ - يستعمل عادة ورق سلوفان من نوع سميك لتغليف اللحوم التي ستحفظ بالتجميد بالتبريد .

٢ - يجب استعمال قطعة كبيرة من هذا الورق تكفى لتغليف كل قطعة من اللحم ، بحيث يمكن ثني أطرافها عدة مرات كما هو مبين في الرسم رقم (٨ - ١) لإمكان إحكام قفل هذا الغلاف ولتجنب بذلك جفاف اللحم ، هذا ويجب مراعاة أن يلتصق هذا الورق بسطح اللحم وذلك للإقلال من تواجد هواء بقدر الإمكان داخل الغلاف .

٣ - ثنى بعد ذلك لفة الورق السلوفان حتى يحكم قفل أطرافها المفتوحة كما هو مبين في الرسم رقم (٨ - ٢) - ثم تربط اللفة بعد ذلك بقطعة من الدوبارة أو بشريط لاصق من نوع مناسب أو يحكم قفل هذه الأطراف باستعمال مكواة كهربائية دافئة .

٤ - يمكن تغليف شرائح اللحم باتباع نفس الطريقة السابق شرحها بالنسبة لقطع اللحم من نوع (الروستو) ، ولكن يلزم في هذه الحالة وضع طبقتين من ورق السلوفان السميك بين الشرائح نفسها كما هو مبين في الرسم رقم (٨ - ٣) وذلك لمنع التصاق هذه الشرائح بعضها ببعض في أثناء فترة تخزينها بالتجميد بالتبريد .

وبالرجوع إلى الرسمين رقم (٨ - ٤ أ) و (٨ - ٤ ب) يمكن معرفة أهمية تغليف قطع اللحم بطريقة صحيحة ، فمن الرسم (٨ - ٤ أ) نرى أن قطعة اللحم التي تم تغليفها بطريقة صحيحة وأحكم قفلها قد احتفظت بكل نسبة الماء التي تحتويه وبنكهتها وبقيمتها الغذائية الكاملة ، وفي الرسم رقم (٨ - ٤ ب) نرى أن قطعة اللحم التي لم يتم تغليفها بطريقة صحيحة ولم يحكم قفلها تماماً أصبح سطحها جافاً وفقدت نسبة كبيرة من الماء الذي تحتويه ومن نكهتها ومن قيمتها الغذائية .



رسم رقم (٨ - ١) تستعمل قطعة كبيرة من ورق السلفون السميك تكفى لتغليف كل قطعة من اللحم بحيث يمكن ثني أطرافها عدة مرات كما هو مبين بالرسم وذلك لإمكان إحكام قفل هذا الغلاف .



رسم رقم (٨ - ٢) تثنى بعد ذلك لفة الورق السلفون حتى يحكم قفل أطرافها المفتوحة كما هو مبين بالرسم .



رسم رقم (٨ - ٣) يلزم وضع طبقتين من ورق السلفون السميك بين طبقات شرائح اللحم وذلك لمنع التصاق هذه الشرائح بعضها ببعض في أثناء فترة تخزينها بالتجميد بالتبريد .

طريقة حفظ لحوم الطيور بالتجميد بالتبريد

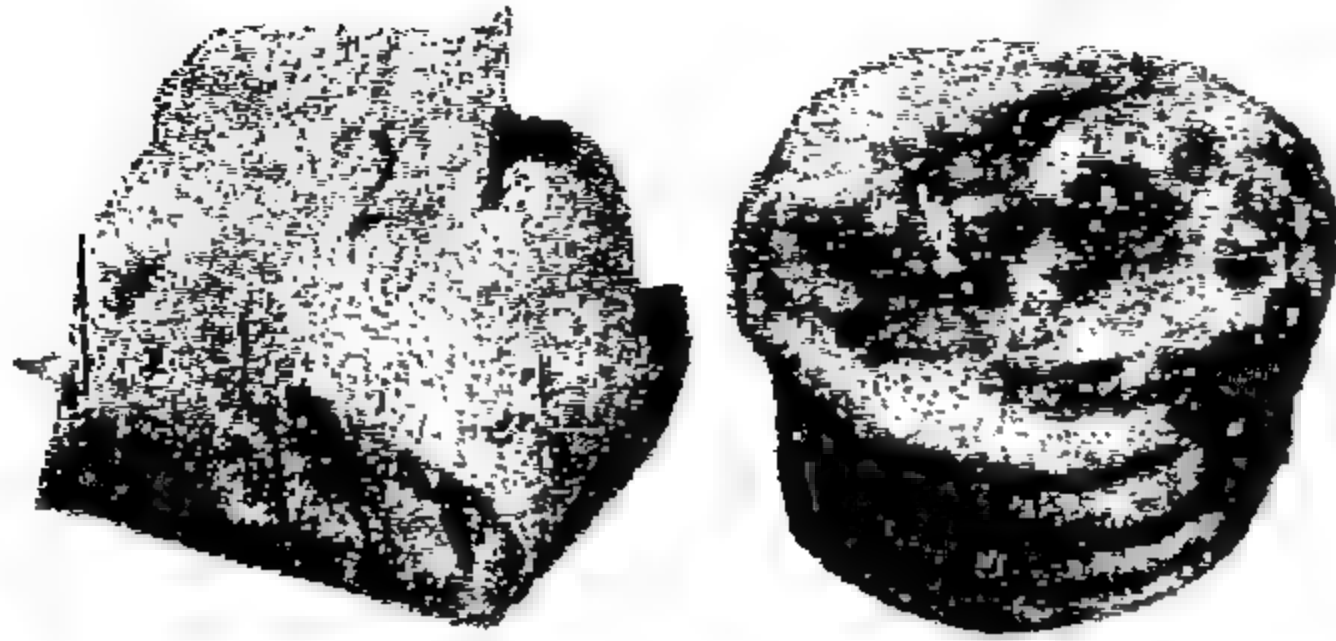
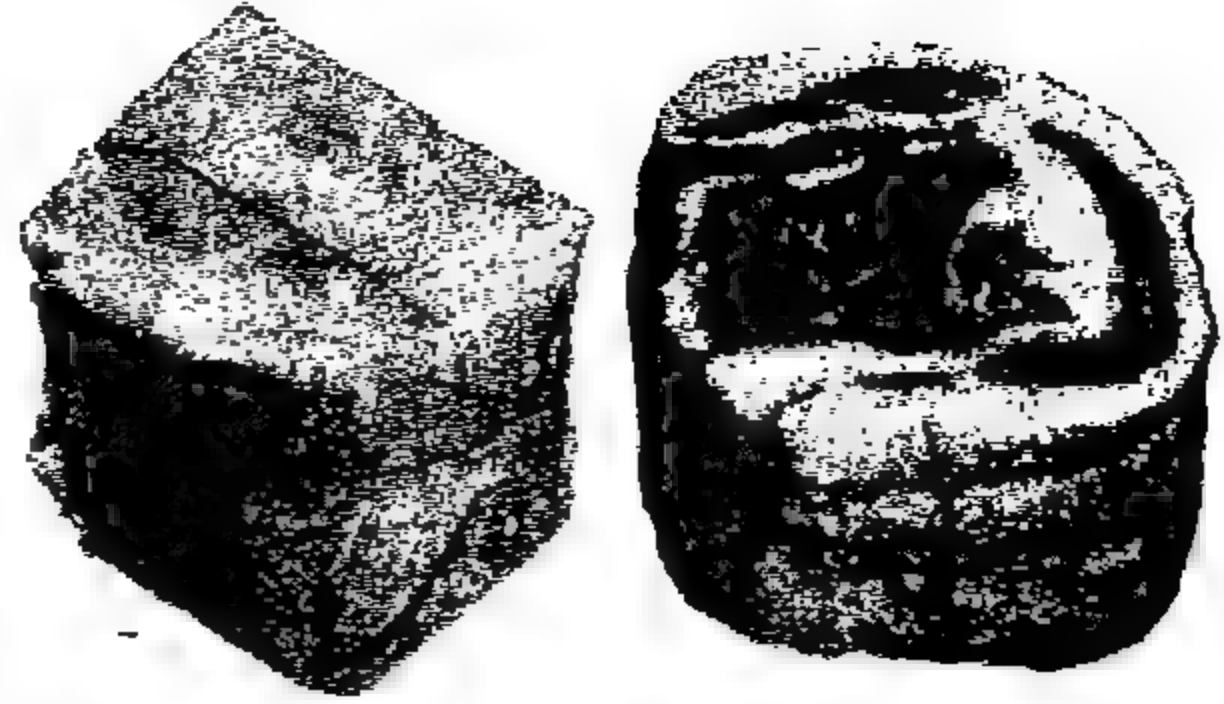
يمكن أيضاً حفظ لحوم معظم أنواع الطيور بالتجميد بالتبريد داخل حيز أو كابينة الفريزر وذلك باتباع الخطوات نفسها السابق شرحها بطريقة حفظ اللحوم ، وتغليف كل واحدة منها بورق السلوفان السميك بالطريقة المبينة بالرسم رقم (٨ - ٥) ، هذا وعند الحاجة إلى إعداد الدواجن للشئ عند الاستعمال تقطع الواحدة منها بالطول إلى نصفين ويوضع بين هذين النصفين طبقتان من ورق السلوفان السميك كما هو مبين بالرسم رقم (٨ - ٦) وذلك لمنع التصاق النصفين بعضهما ببعض في أثناء فترة تخزينها بالتجميد بالتبريد .

طرق منع تواجد روائح داخل الثلاجة

فيما يلي أهم النقاط الواجب مراعاتها للمحافظة على منع تواجد روائح داخل الثلاجة :

- ١ - بالإضافة إلى عملية التنظيف المنتظمة ، يجب رفع أى سائل يتساقط من المأكولات داخل الثلاجة فوراً وخصوصاً اللبن ، فإنه عندما يسكب داخل الثلاجة تنتج منه روائح غير مرغوب فيها .
- ٢ - يجب التأكد من استهلاك الفواكه قبل أن يحدث بها عفن .
- ٣ - تنظيف أسطح الرفوف الموجودة بالثلاجة من أعلى ومن أسفل .
- ٤ - يجب أن تغطى أو تغلف معظم أنواع المأكولات الموجودة داخل الثلاجة .
- ٥ - يجب تغليف المأكولات التي ستحفظ بالتجميد بالتبريد داخل حيز أو كابينة الفريزر بالطرق السابق شرحها ، وعلى الأخص الأسماك والمأكولات

رسم رقم (٨ - ٤ أ) يظهر هذا الرسم كيف احتفظت قطعة اللحم التي تم تغليفها بطريقة صحيحة وأحكم قفلها بكل نسبة الماء التي تحتويه وبنكهتها وقيمتها الغذائية الكاملة .



رسم رقم (٨ - ب) يظهر هذا الرسم كيف فقدت قطعة اللحم التي لم يتم تغليفها بطريقة صحيحة ولم يحكم قفلها تماماً نسبة كبيرة من الماء الذي تحتويه ونكهتها ونسبة كبيرة من قيمتها الغذائية وأصبح سطحها جافاً كذلك .



رسم رقم (٨ - ٥) يبين طريقة تغليف الدواجن بلفها بقطعة كبيرة كافية من ورق السلوفان السميك وذلك لحفظها بالتجميد بالتبريد داخل حيز أو كابينة الفريزر .



رسم رقم (٨ - ٦) عند إعداد الدواجن للشئ ، تقطع الواحدة منها بالطول إلى نصفين ويوضع بين النصفين طبقتان من ورق السلوفان السميك كما هو مبين بالرسم وذلك لمنع التصاق هذين النصفين بعضهما ببعض في أثناء فترة تخزينها للتجميد بالتبريد .

التي تحتوى على ثوم ، ويستحسن شطف الأيدي بالماء المعصور عليه ليمنع بعد مسك الأسماك وقبل مسك اللفات التي تحتوى على أسماك .

٦ - يمكن وضع أقراص الفحم داخل حيز حفظ المأكولات الطازجة أو الفريزر لتساعد على امتصاص الروائح غير المرغوب فيها ، ولقد نجحت أيضاً أخيراً طريقة وضع طبق يحتوى على كمية صغيرة من البن المجروش الطازج بالجزء الخلقى بأحد أرفف الثلاجة في اتجاه حركة سريان الهواء في امتصاص الروائح غير المرغوب فيها .

٧ - من أهم الأشياء التي يجب أن نقوم بعملها في حالة إبطال الثلاجة لمدة بضعة أسابيع قليلة خلال فترة الإجازة الصيفية مثلاً هو أن نقوم بتنظيفها جيداً ثم تجفف جيداً ويترك بابها مفتوحاً قليلاً لنسمح بتحريك الهواء بداخلها ، هذا والرائحة التي قد تنتج من قفل باب الثلاجة مدة طويلة وهي بدون عمل تحتاج إلى بعض الوقت لإزالتها عند ما يعاد استعمال الثلاجة مرة أخرى ، وللمساعدة في إزالة هذه الرائحة بأسرع ما يمكن يجب فتح باب الثلاجة فتحة كاملة عندما يفتح في كل مرة عند أخذ المأكولات أو وضعها بداخلها .

تنظيف الثلاجة

في بعض الأحيان قد يسهو على سيدة المنزل القيام بعملية تنظيف الثلاجة ولو أن عملية التنظيف تعد من أبسط العمليات التي يمكن أن تقوم بها للمحافظة على ثلاجتها في جميع الأوقات. ولذا رأيت أن أقدم فيما يلي بعض الإرشادات المختلفة عن طرق تنظيف أجزاء الثلاجة المختلفة :

جدار الباب الداخلي البلاستيك والأرفف الموجودة به :

يمكن أن تنظف هذه الأجزاء بمحلول الماء الدافئ وبيكربونات الصودا (٣ ملاعق شاي بيكربونات صودا لكل لتر من الماء) - هذا ويجب مراعاة عدم

استعمال المحاليل المذيبة « solvents » أو المنظفات الخاصة بالأرضيات التي تحتوي على زيوت أو شحومات إذ أن هذه المواد تسبب أضراراً كثيرة للأجزاء المصنوعة من مادة البلاستيك وتعمل على تشققها .

الجدران وجميع الأجزاء الداخلية الموجودة بالثلاجة :

يجب أن تنظف جميع هذه الأجزاء بما في ذلك سطح التبريد وحوض تجمع الماء الناتج من عملية إذابة الفروست في بعض أنواع الثلاجات بمحلول الماء الدافئ وبيكربونات الصودا (٣ ملاعق شاي بيكربونات صودا لكل لتر ماء) . ثم تجفف بعد ذلك جيداً بفوطة نظيفة .

جدران الثلاجة الخارجية :

تنظف هذه الجدران بالماء الدافئ الذي يحتوي على كمية قليلة من مسحوق الصابون المبشور (كالأومو أو الرابسو أو سافو إلخ . .) وذلك من وقت لآخر هذا ويمكن بعد تجفيفها جيداً تلميع هذه الجدران باستعمال أحد أنواع كريم تلميع الثلاجات الذي يحتوي على مادة السليكون ٣ أو ٤ مرات خلال العام .

تنظيف مكثف دائرة التبريد :

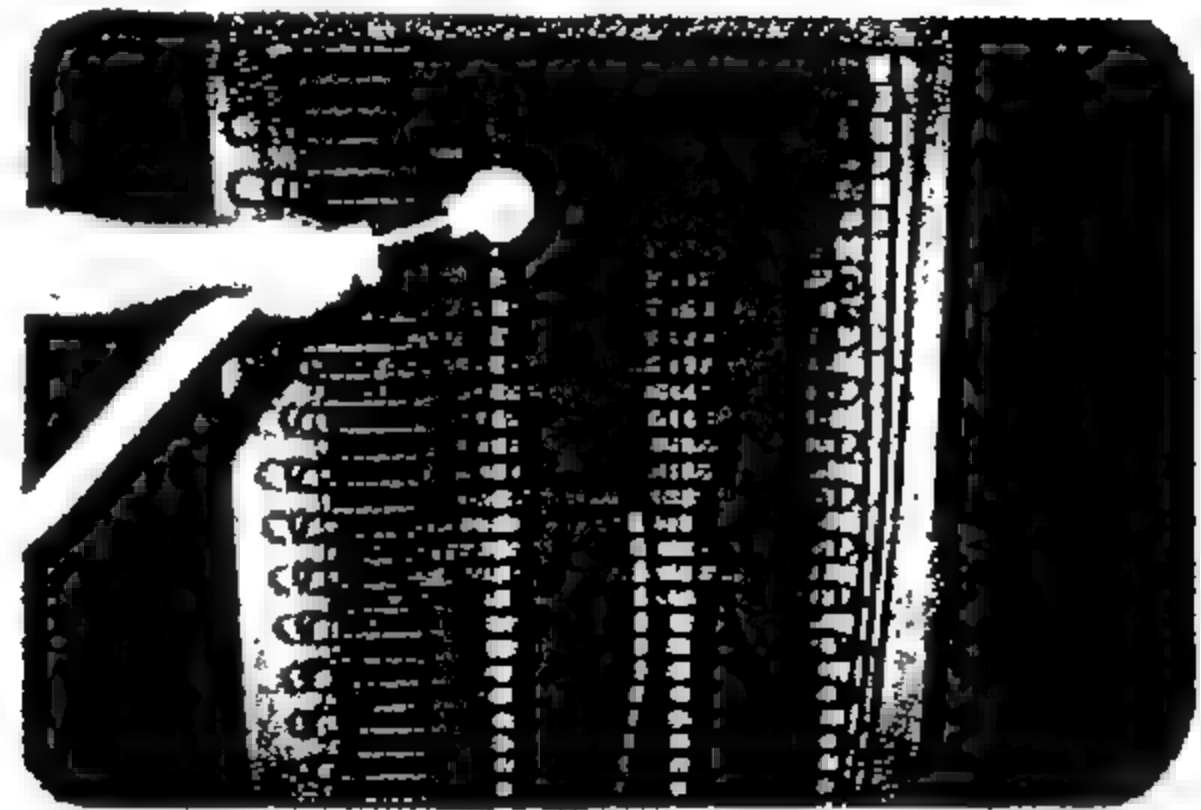
يجب أن يظل دائماً مكثف دائرة التبريد نظيفاً ، إذ أن وجود أي عائق يمنع حركة الهواء الكافية حول هذا المكثف وخلالها يعمل على رفع درجة حرارته وبالتالي رفع ضغط دائرة التبريد وتخفيض جودة عمل هذه الدائرة .

ومن المشاهد في بعض الحالات أن المكثف من النوع الإستاتيكي الذي يركب خلف كابينة الثلاجة يصبح مكاناً تتجمع فيه الجراثيم والحيليات القديمة والشنط الورق والصناديق كما يظهر ذلك الرسم رقم (٨ - ٧) ، حيث إن مثل هذه الأشياء قد تتساقط خلف هذا المكثف بالشكل الظاهر في الرسم ،



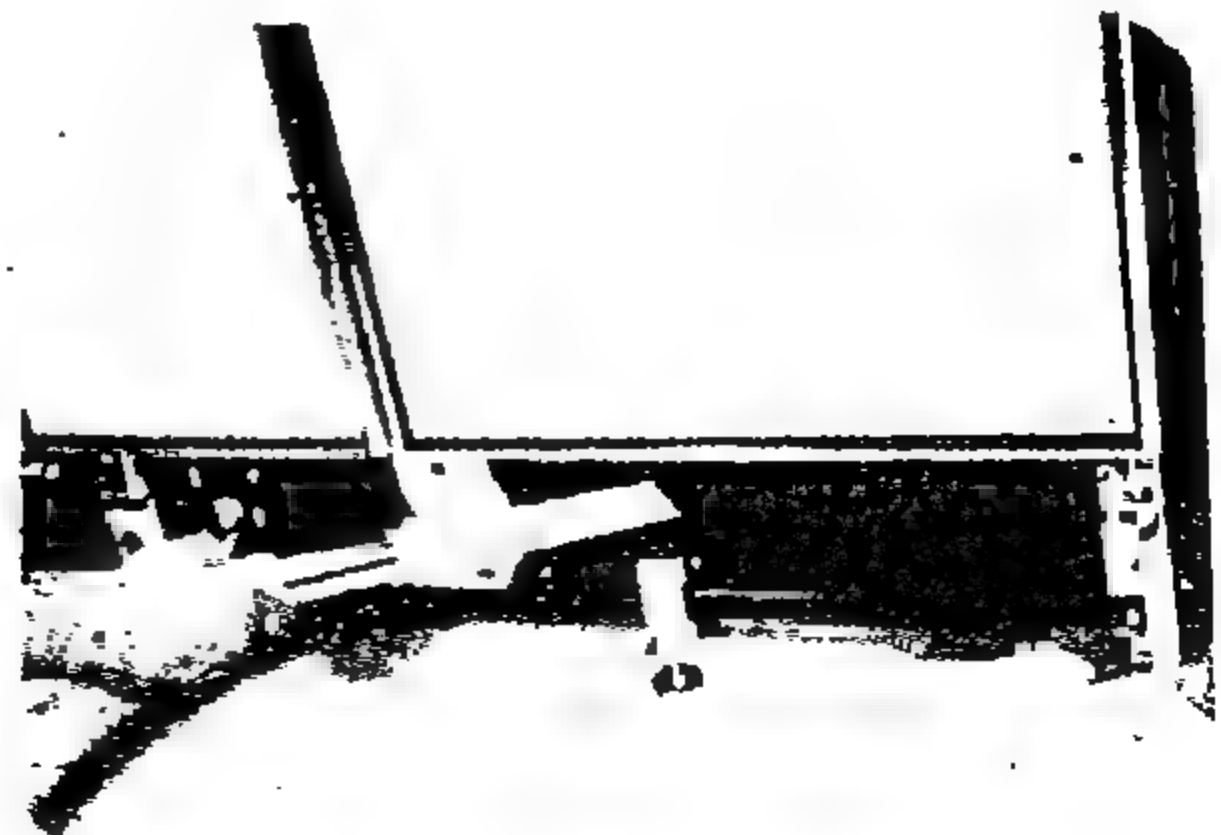
رسم رقم (٨ - ٧)

يوضح هذا الرسم كيف يصبح المكثف من النوع الإستاتيكي المركب خلف كابينة الثلاجة مكاناً تتجمع فيه الجراثيم والمجالات القديمة إلخ . . .



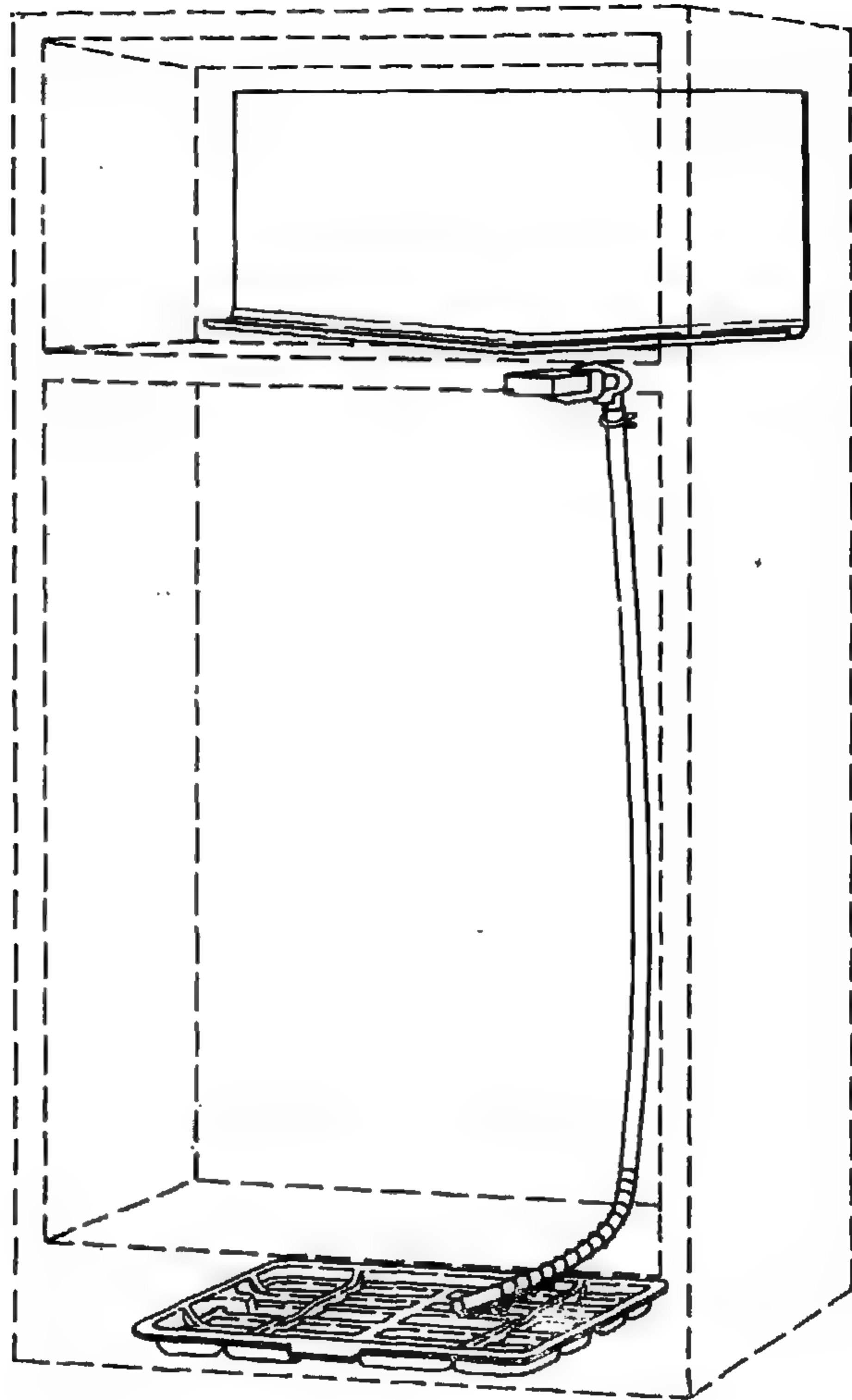
رسم رقم (٨ - ٨)

طريقة تنظيف مكثف دائرة التبريد المركب خلف كابينة الثلاجة باستعمال منظم شفاط



رسم رقم (٨ - ٩)

طريقة تنظيف مكثف دائرة التبريد من النوع الذي يتم تبريده بمروحة والذي يركب بجوار وحدة التبريد قريباً من أرضية المكان الموجودة به الثلاجة



رسم رقم (٨ - ١٠)

يوضح هذا الرسم خط سير ماسورة تصريف الماء الناتج
من عملية إذابة الفروست الموجودة في الثلاجات ذات دوائر
التبريد المركبة والمزدوجة « دوبلكس »

وذلك عندما تعتمد ربة المنزل على تخزينها أو وضعها فوق سطح كابينة الثلاجة العلوى .

وكذلك فإن تجمع الأتربة والأوساخ على سطح ملفات هذا المكثف تعمل أيضاً بدورها على إعاقة حركة الهواء ، ولهذا يلزم تنظيف هذا المكثف بصفة دورية إما باستعمال فرشاة تنظيف أو باستعمال منظم شفط Vacuum Cleaner كما هو موضح بالرسم رقم (٨ - ٨) .

ونظراً لأن مكثف دائرة التبريد من النوع الذى يتم تبريده بمروحة والذى يركب بحيز وحدة التبريد يكون قريباً من أرضية المكان الموجودة به الثلاجة ، فإن الأتربة والحيوط والأوساخ تتجمع فوق سطحه بسهولة ، ولهذا فإنه يلزم أيضاً تنظيفه خلال فترات قصيرة باستعمال منظم شفط بالطريقة الموضحة بالرسم رقم (٨ - ٩) .

تنظيف ماسورة تصريف الماء الناتج من عملية إذابة الفروست :

فى بعض الأحيان قد يحدث سدد بماسورة تصريف الماء الناتج من عملية إذابة الفروست الموجودة فى الثلاجات ذات دوائر التبريد المركبة والمزدوجة « دوبلكس » ينتج غالباً من سقوط فضلات الأطعمة الصغيرة وتراكمها داخل هذه الماسورة ، والذى يبين خط سيرها الرسم رقم (٨ - ١٠) داخل ثلاجة من النوع ذى دائرة التبريد المركبة .

ومن أحسن الطرق التى يمكن اتباعها لفتح هذا السدد هو دفع طول مناسب من السلك البلاستيك الذى يستعمل فى تعليق الملابس المنسولة داخل هذه الماسورة ثم تفعل بعد ذلك بإسار ماء دافئ خلالها .

الفصل التاسع



فتم بإرشاد من يستعمل الشلاجة

الفصل التاسع

قم بإرشاد من يستعمل الثلاجة

عندما تطلب في يوم من الأيام لفحص ثلاجة وقبل أن تجرى عمليات الفحص الفني لها ، يجب أن تكون مستعداً دائماً لإجابة كثير من الأسئلة عن طريقة استخدام وعمل هذه الثلاجة ، وعلاوة على ذلك يجب أن تقدم لمن يستعملها الإرشادات الضرورية التالية التي قد تساعد كثيراً في الاستغناء عن طلبك مستقبلاً بدون داع .

مدة دوران وحدة التبريد :

على الأخص يجب الانتباه لإرشاد من يستعمل ثلاجة كهربائية من النوع الحديث ذي دائرة التبريد المركبة (الثلاجة التي لا يظهر فروست على سطح الفريزر بها) إلى أن فترة دوران وحدة التبريد بهذا النوع من الثلاجات عادة ٧٥ أو ٨٠ في المائة ، وخلال الأيام التي تكون درجة الحرارة ونسبة الرطوبة فيها مرتفعة جداً قد تصل فترة دوران وحدة التبريد إلى مائة في المائة .

وبوجه عام يجب إرشاد من يستعمل أى نوع من الثلاجات أن فترة دوران وحدة التبريد تكون عادة أطول من فترة الوقوف ، وهذا أمر ضرورى لحفظ المأكولات الموجودة بداخلها بحالة جيدة .

موضع يد الترموستات :

عند تشغيل الثلاجة الكهربائية لأول مرة تحرك يد الترموستات في الموضع الذي توصي به الشركة الصانعة ، فإذا لاحظ بعد ذلك من يستعمل الثلاجة أن درجة الحرارة بداخلها مرتفعة نسبياً فإنه يكون من الضرورى في مثل هذه الحالة

إرشاده لتحريك يد هذا الترموستات تدريجياً حتى يصل إلى الموضع الذى يحصل منه على درجة حرارة مناسبة .

هذا ويجب عدم الاعتماد على الموضع المبين : « عادة — Normal » الموجود بيد الترموستات ، إذ أن الموضع الصحيح الذى يجب أن تحرك إليه يد الترموستات هو الموضع الذى تختاره بأنفسنا والذى نحصل منه على درجات مناسبة داخل الثلاجة ، وهذا الموضع يختلف من ثلاجة إلى أخرى .

وكذلك يجب إرشاد من يستعمل الثلاجة إلى ضرورة تحريك موضع يد الترموستات خلال فصول السنة المختلفة ، فالوضع رقم ١ أو ٢ الذى قد يكون مثلاً مناسباً لتشغيل الثلاجة خلال شهر فبراير قد لا يكون مناسباً بالمرّة لتشغيلها خلال شهر يوليو .

فتح باب الثلاجة :

فى كل مرة يفتح فيها باب الثلاجة يندفع من داخلها كمية من الهواء البارد الثقيل نحو أرضية المكان الموجودة به ، وهذه الحالة تسبب حدوث منطقة ذات ضغط منخفض داخل الثلاجة تعمل على سحب الهواء الساخن من الغرفة إلى داخلها ، فترتفع تبعاً لذلك درجة الحرارة بسرعة داخل كابينة الثلاجة بحيث تجعل الترموستات يعمل على تشغيل وحدة التبريد حتى تنخفض مرة أخرى درجة الحرارة إلى الدرجة المحددة بموضع يد الترموستات ، وعلى هذا كلما كثر عدد المرات التى يفتح بها باب الثلاجة طالت مدة دوران وحدة التبريد وازداد استهلاكها للكهرباء .

والذلك يجب إرشاد من يستعمل الثلاجة إلى ضرورة الإقلال بقدر الإمكان من عدد المرات التى يفتح فيها بابها وذلك بإخراجه منها مثلاً جميع ما يلزم فى وقت واحد بدلاً من فتح بابها كل مرة يحتاج فيها إلى إخراج أحد هذه الأشياء .

هذا ويعمل كذلك الهواء الساخن الرطب على زيادة حمل وحدة التبريد ، وكذلك فإن الرطوبة تتجمع أيضاً على جدران الثلاجة الداخلية الباردة خلال

الأيام الرطبة وتسيل على شكل قطرات ماء على هذه الجدران مسببة تلف بعض أنواع الأطعمة والمأكولات الموجودة بداخلها ، ومن السهولة طبعاً تخشى هذه الحالات بالإقلال من عدد المرات التي يفتح فيها باب الثلاجة .

وضع المأكولات داخل الثلاجة بطريقة غير مناسبة :

إن حركة الهواء داخل الثلاجة ضرورية جداً للحصول على تبريد منتظم لحفظ المأكولات الموجودة بداخلها بحالة جيدة ، فإذا وجد هذا الهواء ما يعوق حركته الطبيعية داخل جميع أجزاء الثلاجة ، فإن المأكولات الموجودة في الأرفف السفلية من الثلاجة لا يتم تبريدها بطريقة كافية . ولذلك يجب وضع المعلبات والمأكولات المختلفة داخل أرفف الثلاجة بترتيب ونظام يسمح بتحريك الهواء بسهولة خلالها وحولها ، مع مراعاة عدم دفع لفات المأكولات الكبيرة وعلى الأخص صناديق المأكولات المكعبة الشكل نحو جدار الثلاجة الخلفي . حتى لا نمنع بذلك حركة الهواء البارد إلى الأرفف السفلية ومكان حفظ الخضراوات الطازجة . ويجب كذلك مراعاة عدم تكديس المأكولات بالثلاجة وأن يترك فراغ كاف بين لفات المأكولات بحيث لا نجعل شيئاً منها يلاصق جدران الثلاجة الداخلية .

هذا ولو أن المأكولات والسوائل الساخنة تعمل على زيادة حمل التبريد إلا أن فكرة وضع المأكولات وهي ساخنة داخل الثلاجة كانت فكرة قديمة خاطئة ويجب وضع هذه المأكولات وهي ساخنة بأسرع وقت ممكن داخل الثلاجة لمنع تلفها وللمحافظة على أقصى قيمة غذائية ونكهة طبيعية لها . ومن المؤكد أن وضع المأكولات داخل الثلاجة بهذا الشكل لن يضر وحدة التبريد الموجودة بها بأي حال من الأحوال .

تكاثف الرطوبة على جدران الثلاجة خلال بعض أيام فصل الصيف :

في بعض أيام فصل الصيف يحتوي الهواء الساخن على كمية كبيرة من الرطوبة (بخار الماء) ، وعندما يلامس هذا الهواء جدران الثلاجة الداخلية تتكاثف هذه الرطوبة الزائدة على هذه الجدران وتسيل على سطحها على هيئة

قطرات ماء ، وهذه الحالة تعد عادية بالنسبة لتشغيل الثلاجة خلال أيام الصيف الرطبة ، ويتوقف حدوثها طبيعياً على عدد المرات التي يفتح فيها باب الثلاجة والمدة التي يظل فيها هذا الباب مفتوحاً ، وكذلك على درجة حرارة ونسبة الرطوبة الموجودة بالهواء خارج الثلاجة .

هذا وعندما يتلف الحلق المطاط المركب بباب الثلاجة يعمل هو الآخر على تسرب مقدار كبير من هذا الهواء الساخن المشبع بالرطوبة إلى داخل الثلاجة مسبباً حدوث تكاثف شديد للرطوبة على جدرانها الداخلية ، ولكن عندما يكون هذا الحلق المطاط بحالة جيدة فإنه يحدث أيضاً تكاثف ولكنه يكون بسيطاً جداً في هذه المرة ، وهذه طبعاً حالة عادية يجب إرشاد من يستعمل الثلاجة عنها ، كما يجب أيضاً إرشاده إلى اتباع الخطوات التالية للإقلال بقدر الإمكان من حدوث عملية التكاثف التي تحدث خلال هذه الفترة من أيام الصيف الرطبة :

١ - يجب تغطية جميع الأوعية الموجودة بها سوائل أو مأكولات رطبة الموجودة داخل الثلاجة ، وذلك لمنع تبخر الرطوبة وتكاثفها على جدران الثلاجة الداخلية .

٢ - من الأهمية البالغة أن تقلل من عدد المرات التي تقوم فيها بفتح باب الثلاجة .

٣ - قم بعملية إذابة الثلج (الفروست) الذي يتراكم على سطح الفريزر بصفة منتظمة بالنسبة للثلاجات ذات دائرة التبريد العادية وغير المركب بها أجهزة لإذابة هذا الفروست بطريقة أوتوماتيكية ، وقد يكون من الضروري إذابة هذا الفروست بطريقة يدوية مرتين أسبوعياً خلال أيام الصيف الشديدة الحرارة الرطبة .

إذابة الفروست الذي يتراكم على سطح الفريزر :

عادةً تعمل وحدة تبريد الثلاجة مدة طويلة خلال أيام الصيف الشديدة الحرارة الرطبة ونخصيصاً إذا كانت يد الترموستات موضوعة في موضع « أقصى

تبريد « ، وينتج عن ذلك أن يتراكم الفروست بكثرة على سطح الفريزر مكوناً طبقة سميكة عازلة للحرارة تمنع هذا الفريزر من امتصاص الحرارة الموجودة داخل كابينة الثلاجة مسببة بذلك ارتفاع درجة الحرارة داخل حيز المأكولات الموجود بها ، ولعلاج هذه الحالة بالنسبة للثلاجات ذات دائرة التبريد العادية تصير إذابة هذا الفروست بالطريقة اليدوية الآتية وذلك للحصول على تبريد منتظم داخل الثلاجة بعد ذلك في كل مرة يزيد سمك طبقة هذا الفروست عن ٦ مم :

١ - ارفع جميع المأكولات المجمدة بالتبريد من داخل الفريزر ، وقم بلفها عدة لفات بورق الجرائد حتى تحفظها من الذوبان .

٢ - حرك يد الترموستات إلى الموضع « بطل » .

٣ - ضع حوضاً أو وعاء به ماء ساخن داخل الفريزر واقفل باب الثلاجة بعد ذلك .

ملاحظة : يمكن تنظيف الثلاجة جميعها في أثناء إجراء عملية إذابة الفروست هذه وذلك برفع جميع المأكولات الموجودة بداخلها وتنظيفها بعد ذلك .

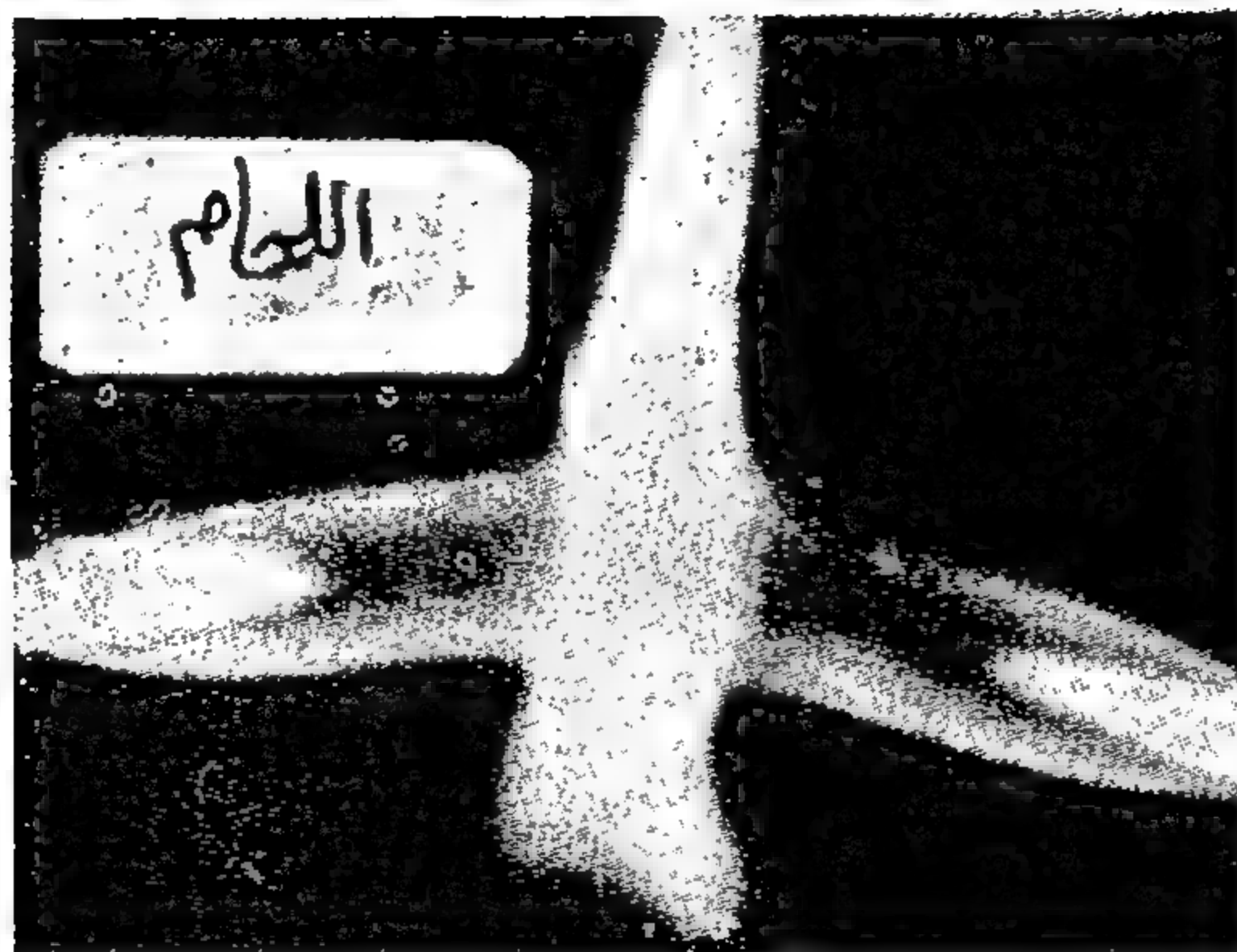
٤ - بعد ذوبان الفروست جميعه الموجود بالفريزر يصير تنظيفه وتجفيفه بقطعة نظيفة وجافة .

٥ - قم بتحريك يد الترموستات إلى الموضع المطلوب السابق تحديده .

٦ - بعد ذلك قم بإعادة وضع جميع المأكولات المجمدة بالتبريد السابق رفعها داخل الفريزر وكذلك المأكولات الأخرى داخل حيز المأكولات .



الفصل العاشر



لحام أجزاء دوائر تبريد الثلاجات الكهربائية
والمجمدات (الفريرز)

الفصل العاشر

لحام أجزاء دوائر تبريد الثلاجات الكهربائية والمجمدات (الفريزر)

إذا كنا سنتكلم في هذا الفصل من الكتاب عن لحام أجزاء دوائر تبريد الثلاجات الكهربائية والمجمدات (الفريزر) فإننا نقصد بذلك عملية لحام هذه الأجزاء على الناشف «Brazing»، حيث توصل المعادن مع بعضها برفع درجة حرارتها إلى أعلى من ٨٠٠° ف، ولكن إلى درجة أقل من نقطة انصهارها.

ويستعمل معدن ملى أو سبيكة لحام على الناشف «Brazing Alloy» لها درجة انصهار أقل من درجة انصهار المعادن المراد وصلها لإجراء هذا اللحام. إن وصل المعادن عند درجات حرارة أقل من ٨٠٠° ف يعتبر لحام طرى «Soldering».

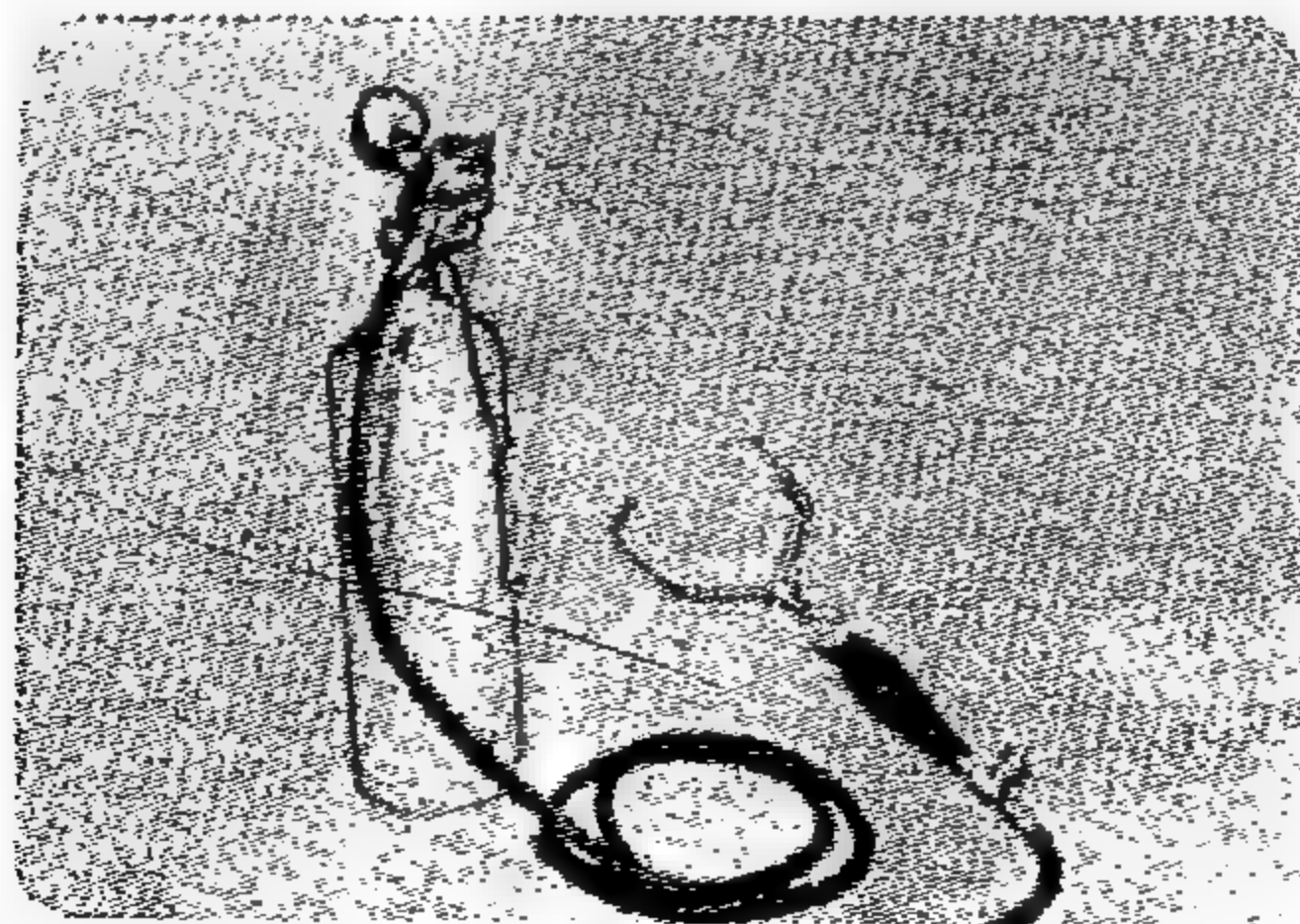
وقد تتعجب لماذا لا يوصى باستعمال طريقة اللحام العادية في دوائر التبريد المحكمة القفل، إذ أنه من الطبيعي يكون من الأسهل كثيراً إجراء اللحام عند درجات الحرارة المنخفضة بالطريقة التي تستعمل في عملية اللحام الطرى. إن دوائر التبريد المحكمة القفل الخاصة بالثلاجات الكهربائية والمجمدات (الفريزر) تعمل عند ضغوط تصل إلى ٢٥٠ رطلاً على البوصة المربعة، وجميع الوصلات الموجودة بهذه الدوائر تكون معرضة لهذا الضغط وبدون أن تيسرب منها أية كمية من مركب التبريد إطلاقاً. إن عمليات اللحام العادية بالنسبة لهذه الوصلات عادة لا يمكنها مقاومة مثل هذا الضغط.

وبإجراء عملية اللحام على الناشف «Brazing» وباستعمال سبائك اللحام التي يوصى بها، فإنه يمكن الحصول على وصلة قوية.

ومن أجل إجراء عملية اللحام على الناشف ، يجب أن تكون لدينا الأجهزة المناسبة ، وتراعى قواعد الأمان الخاصة ، وتتبع الخطوات التي قد ثبت نجاحها ودعونا نرى أولاً ما هي الأجهزة والمواد والآلات اليدوية الخاصة التي يوصى بها لإجراء هذه العملية .

إن جهاز « برست - أو - لايت - Prest-O-lite » الذي يشتمل على إسطوانة صغيرة تحتوى على غاز « أسيتيلين - Acetylene » وموصلة بواسطة خرطوم بيبورى لحام ذى طرفين Double Tip Torch كالمبين بالرسم رقم (١٠ - ١) يعتبر مرغوباً بشكل كبير بين فنيين التبريد لإجراء عملية اللحام على الناشف . ويقوم هذا الجهاز بخلط غاز الأسيتيلين مع الهواء الجوى لإعطاء لهب حرق نظيف ساخن . ويمكن أيضاً استعمال أجهزة اللحام « الأوكسجين والأسيتيلين » لإجراء عملية اللحام على الناشف وذلك إذا تم تنظيم درجة حرارة اللهب الذى تعطيه . ولكن نظراً لأن جهاز « برست - أو لايت » أخف كثيراً من نوع « الأكسجين والأسيتيلين » ويمكن حمله بسهولة ، فإنه يفضل كثيراً وذلك عند إجراء عمليات اللحام على الناشف فى منزل العميل .

هذا ويمكن الحصول على إسطوانات الأسيتيلين الخاصة بالجهاز « برست - أو - لايت » بحجمين - النوع الأول منها يحتوى على ١٠ أقدام مكعبة

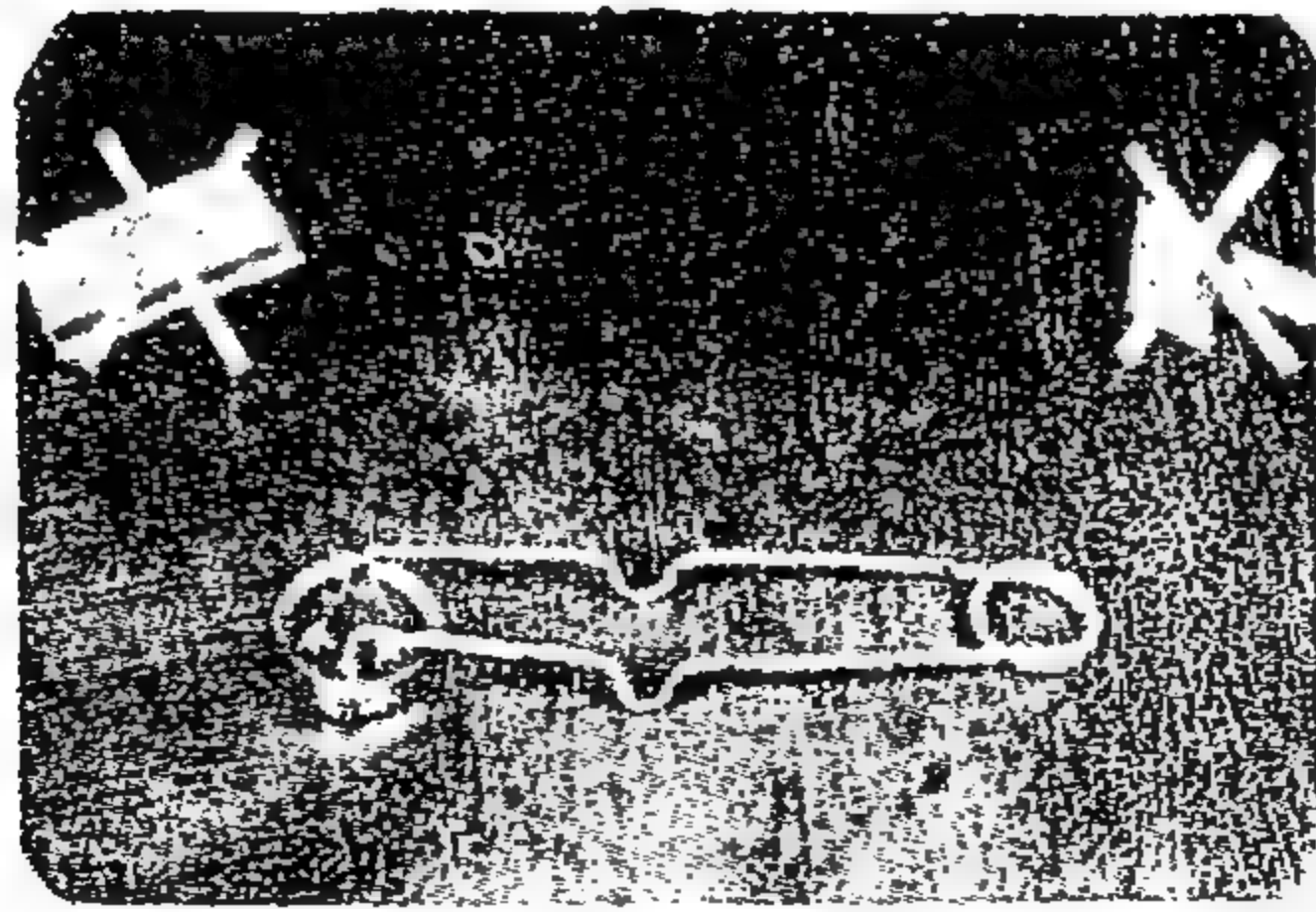


رسم رقم (١٠ - ١)

من الغاز ، والنوع الثانى يحتوى على ٤٠ قدماً مكعباً من الغاز . وكلا النوعين يحتاجان إلى وصلات مختلفة لتركيب منظم الضغط على الإسطوانة ، فمثلاً نحتاج إلى وصلة خاصة «Adaptor» إذا استعملنا منظم ضغط خاص بالنوع الثانى لتركيبه مع النوع الأول والعكس بالعكس

ولو أن اللهب الذى يعطيه جهاز «برست - أو - لايت» لا ينتج أشعة ضارة للعين . إلا أنه يوصى باستعمال نظارات وقاية أو غطاء للعين ، وذلك لوقاية العين فى حالة حدوث حادث ما .

وكذلك يوصى أيضاً باستعمال جهاز إشعال شرارة ميكانيكى كالظاهر فى الرسم رقم (١٠ - ٢) بدلا من استعمال أعواد الثقاب أو ولاعات السجائر لإشعال لب البورى وذلك لأن هذا الجهاز أكثر أماناً وأسهل فى الاستعمال . ويوصى أيضاً عند إجراء اللحام بدائرة التبريد المحكمة القفل فى منزل العميل ، أن تقوم بفرش قماش من الأسبستوس تحت الأجهزة وذلك لوقاية الأرضية من لب اللحام .



رسم رقم (١٠ - ٢)

إن سبيكة اللحام على الناشف التى يطلق عليها أحياناً سبيكة لحام الفضة والخاصة بعمليات لحام دوائر تبريد الثلاجات الكهربائية والمجمدات (الفريزر) يجب أن تكون من النوع الذى يحتوى على ٤٥ ٪ فضة وأن لا تحتوى على أى أثر لمادة الكادميوم «Cadmium Free» كما هو مبين فى الرسم رقم (١٠ - ٣) .

إن مادة الكاديوم يمكن أن تعطى أدخنة ضارة بالصحة وذلك عندما يتم تسخينها إلى نقطة التبخر . فإذا استعملت سبيكة لحام على الناشف تحتوي على مادة الكاديوم ، يجب في هذه الحالة التأكد من وجود تهوية كافية في المكان الذي تجرى فيه عملية اللحام ، وذلك حتى لا تتجمع الأدخنة وتخلق حالة خطيرة . إن السبيكة التي تحتوي على ٤٥ ٪ فضة تتيح استعمال نوع واحد من السبيكة لجميع عمليات اللحام على الناشف الخاصة بدوائر التبريد المحكمة القفل .



سبيكة لحام فضائية من الكاديوم

رسم رقم (١٠ - ٣)

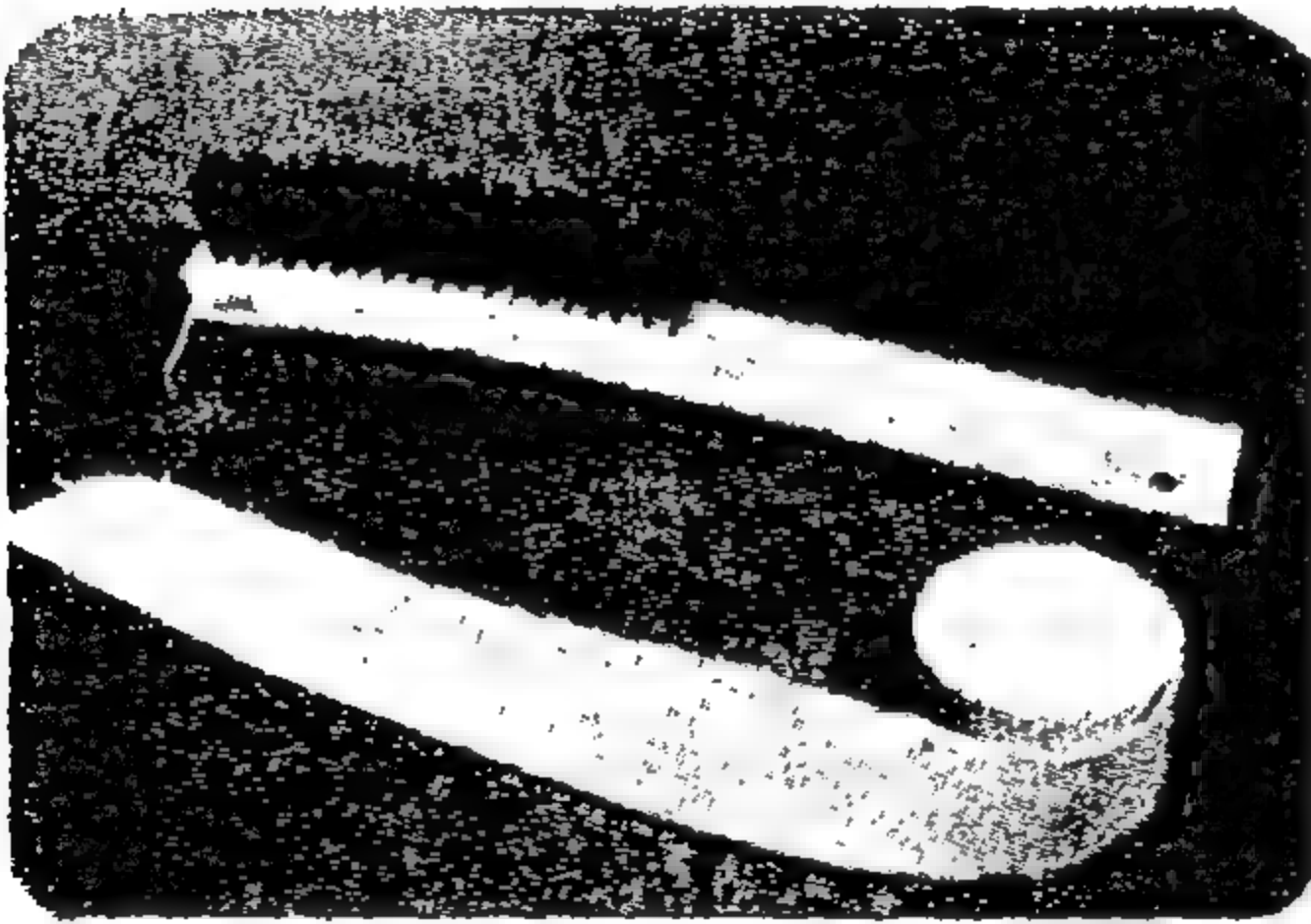
الأجهزة والمواد والآلات اليدوية الخاصة بعملية اللحام :

إن عملية اللحام على الناشف تحتاج أيضاً إلى استعمال مادة مساعدة لعملية اللحام يطلق عليها « فلوكس - Flux » ، ويجب أن يكون هذا الفلوكس مناسباً لعملية لحام النحاس مع النحاس ، والنحاس مع النحاس الأصفر ، والنحاس مع الصلب . هذا وتوجد عدة أنواع وعبوات مختلفة من مادة الفلوكس كما يظهر ذلك في الرسم رقم (١٠ - ٤) . وعادة توجد بيانات كافية على هذه العبوات تبين ما هي المعادن التي يستعمل كل نوع من هذا الفلوكس لها . لماذا يستعمل الفلوكس ؟ هذا السؤال سنجيب عليه فيما بعد في هذا الفصل من الكتاب .

رسم رقم (٤ - ١٠) .



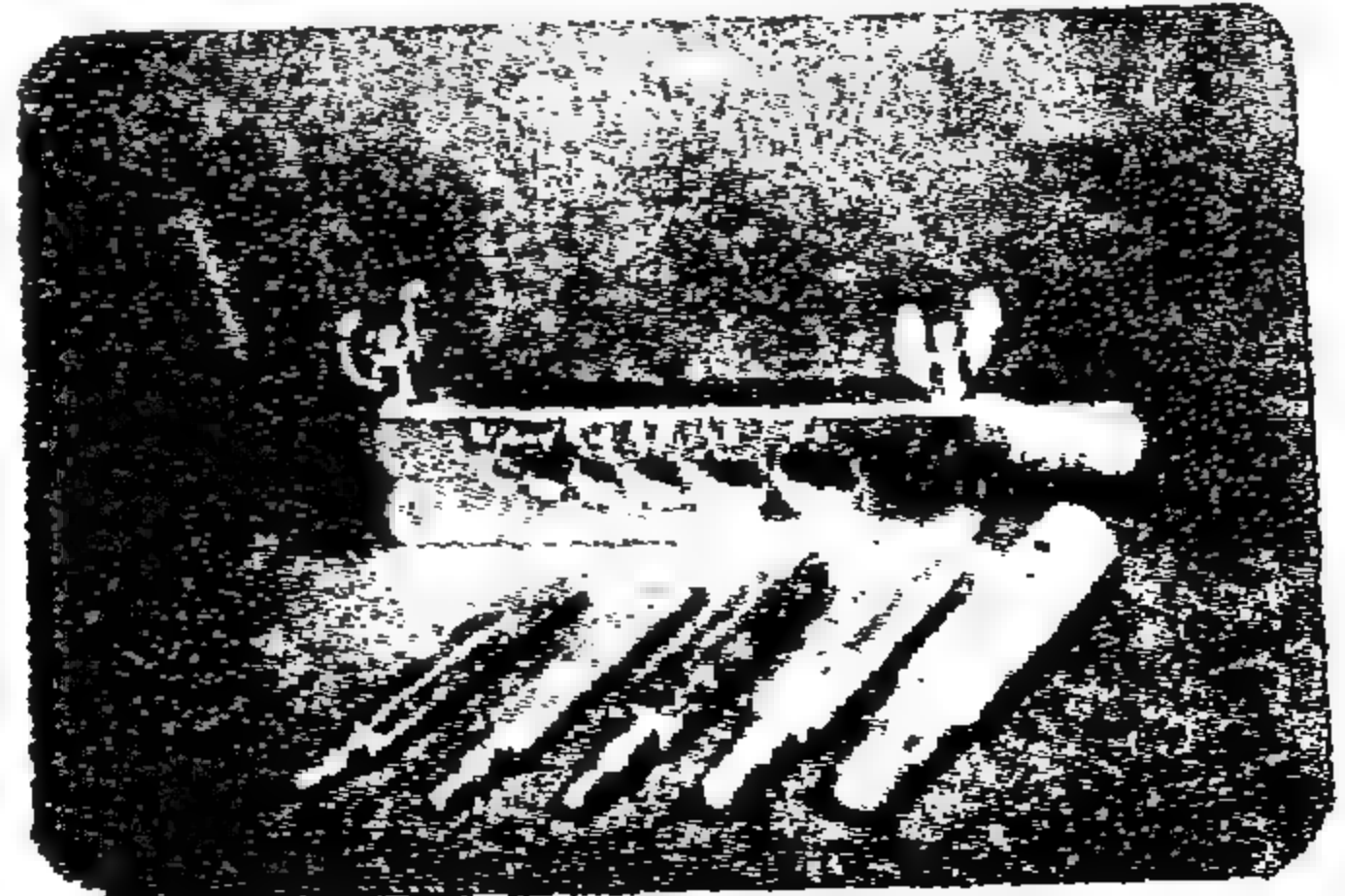
ونحتاج عند إجراء اللحام على الناشف. وذلك بالإضافة إلى الآلات اليدوية العادية ، إلى فرشاة من السلك وقماش صنفرة كالظاهرة في الرسم رقم (٥ - ١٠) وذلك لتنظيف المواسير الخاصة بدوائر التبريد .



رسم رقم (٥ - ١٠)

وكذلك نحتاج إلى آلة لتفخيخ المواسير «Swaging Tool» التي أقطارها $\frac{1}{2}$ ، $\frac{3}{8}$ ، $\frac{5}{16}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{3}{16}$ بوصة كالظاهرة في الرسم رقم (٦ - ١٠) .

رسم رقم (٦ - ١٠) .



ويستعمل محلول فقاعات الصابون كالظاهرة في الرسم رقم (١٠ - ٧) لفحص التنفيس بأجهزة اللحام . كما أنه يوصى أيضاً باستعمال هذا المحلول لإختبار تنفيس دوائر التبريد المحكمة القفل في بعض المواقع .



رسم رقم (١٠ - ٧) .

هذا ولتكملة قائمة المهمات اللازمة لإجراء عملية اللحام على الناشف ، نحتاج أيضاً إلى قطعة مواسير ، وثناية مواسير . وطول إضافي من المواسير كالظاهرة في الرسم رقم (١٠ - ٨) . هذا وعند شراء المواسير النحاس يجب التأكد من أنها من النوع الخاص بأعمال التبريد « Refrigeration Grade » . وحجمها يقاس دائماً بقطرها الخارجى ، كما أن سطحها الداخلى معالج من الأكسدة « Deoxidized » . ويلزم دائماً مراعاة عمل خفس Crimp بنهاية لفة المواسير ، وذلك بعد عمل قطع بأى طول منها ، وذلك حتى نحافظ على عدم حدوث أكسدة بسطحها الداخلى .



رسم رقم (١٠ - ٨) .

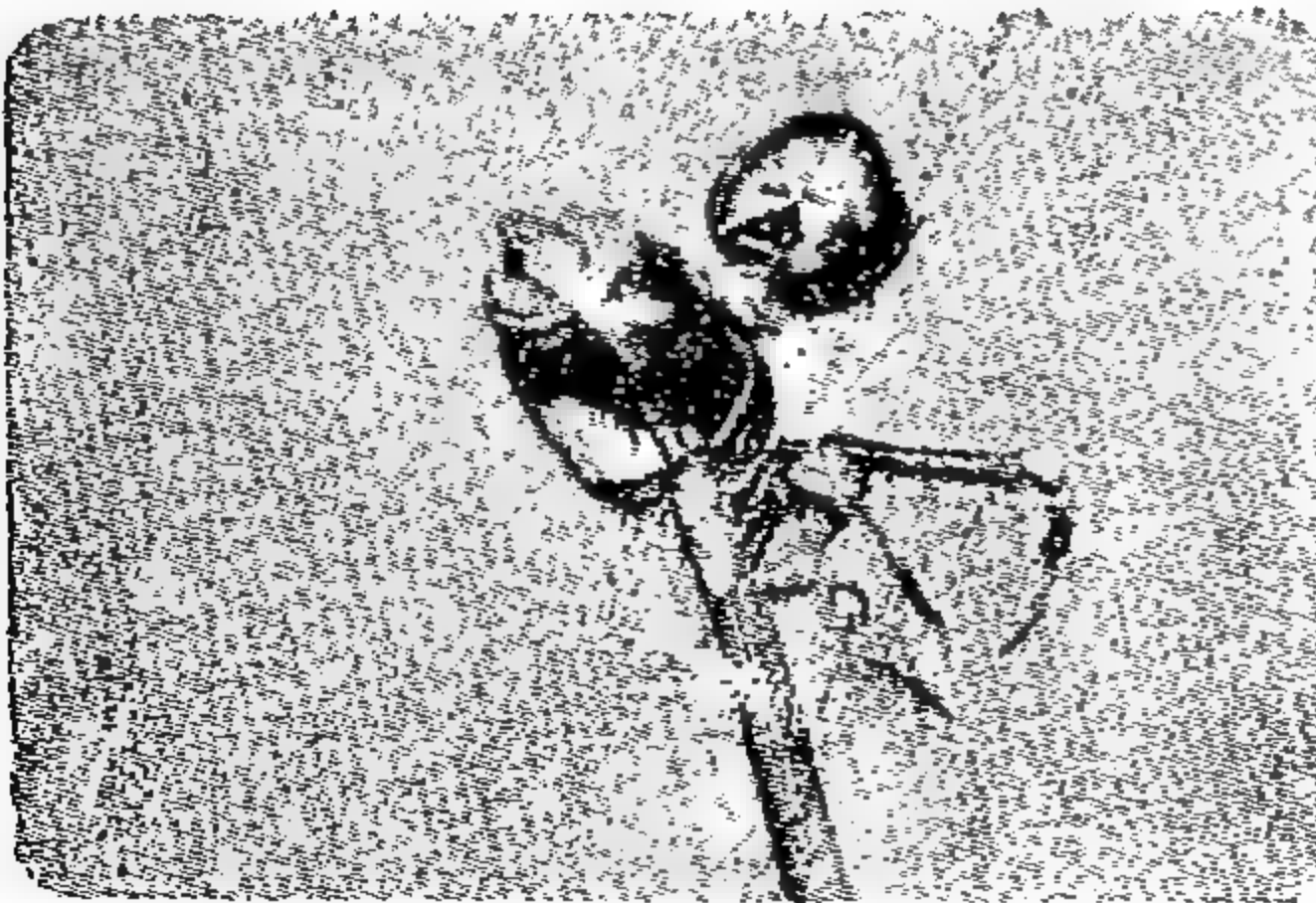
الأمان أولاً :

إن أجهزة اللحام على الناشف يمكن استعمالها بأمان تام ، وذلك إذا اتبعنا قواعد الأمان الصحيحة .

إن أهمية اتباع قواعد الأمان هذه ، يتضاعف عدة مرات ، نظراً لأن معظم عملية لحام دوائر التبريد المحكمة القفل تتم عادة في منزل العميل .

إن إسطوانة الأسيتيلين تكون واقعة تحت ضغط يصل إلى ٢٥٠ رطلاً على البوصة المربعة . إن الأسيتيلين يمكن أن يتفجر بالاصطدام عند ضغط قدره ١٥ رطلاً على البوصة المربعة . إن منظم الضغط «Pressure Regulator» الذي يركب على إسطوانة الأسيتيلين كما هو مبين بالرسم رقم (٩ - ١٠) يعطى أقصى ضغط يبلغ حوالى ١٠ رطل على البوصة المربعة لبورى اللهب . هذا ويمكن الحصول على منظمات للضغط تكون مصممة لتعطى ضغطاً ثابتاً أو ضغطاً يمكن ضبطه . هذا والمقياس المركب على المنظم يوضح محتويات الإسطوانة . ويقرأ مثل مقياس وقود السيارة .

ويمكن إضافة مقياس يعطى ضغط طرد الإسطوانة لمنظم الضغط الذى يمكن ضبطه .



رسم رقم (٩ - ١٠) .

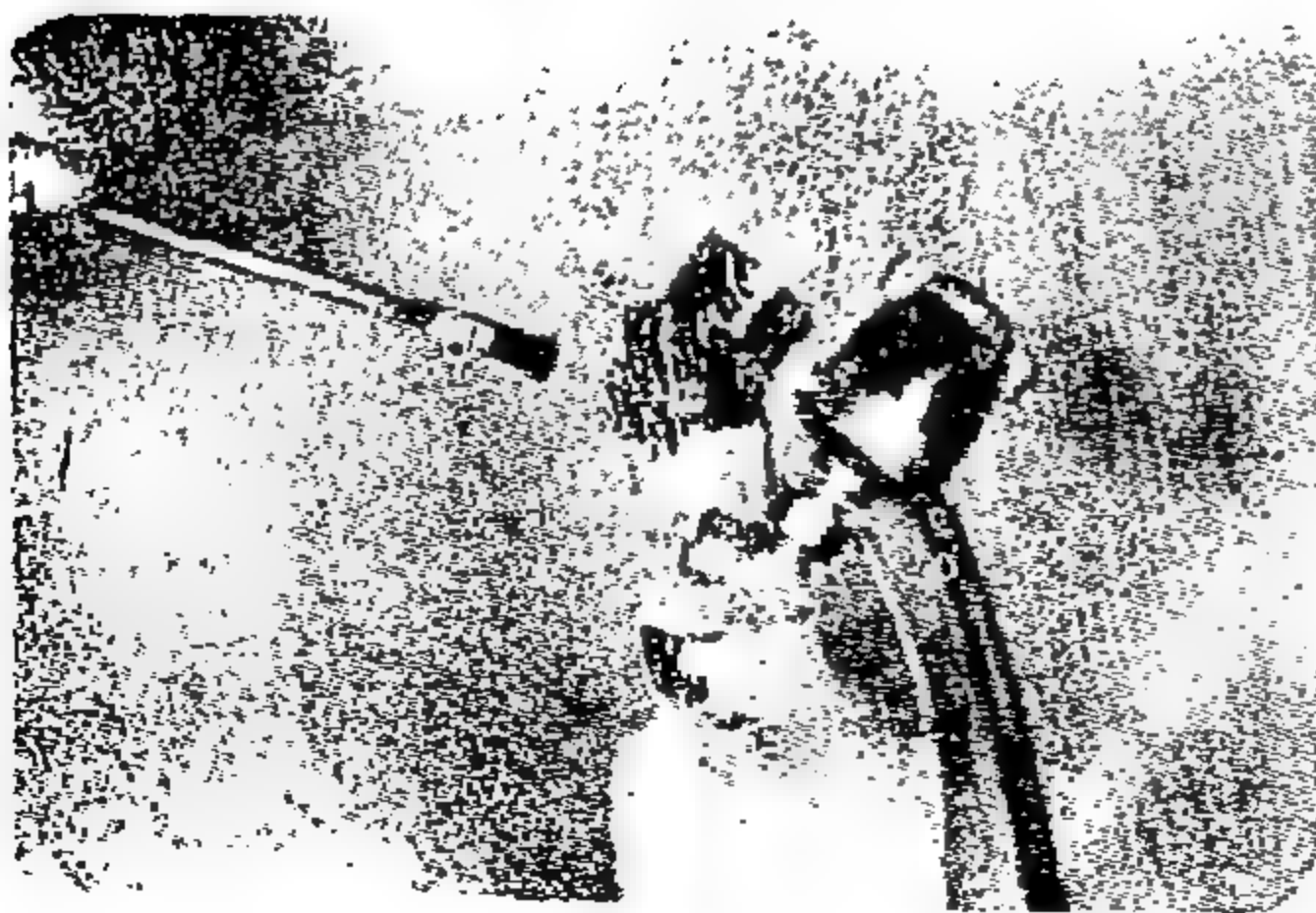
إن البلف المركب على الإسطوانة يجب أن يدار إلى أقصاه نصف لفه واحدة . وهذا كل ما نحتاج إليه لتصريف الضغط الكامل الموجود بالإسطوانة

إلى منظم الضغط . ويجب التأكد من ترك مفتاح البلف على البلف كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ - ١٠) ، وذلك حتى يمكن قفل البلف بسرعة عند حدوث أى طارئ .

رسم رقم (١٠ - ١٠)



هذا ويلزم فحص التنفيس بالنسبة لجميع الوصلات الموجودة بجهاز « برست - أو - لايت » باستعمال محلول الفقاعات كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ - ١١) ، وذلك عند تجميع أجزاء الجهاز لأول مرة ، وكذلك فى كل مرة نقوم فيها بتغيير إسطوانة الأستيلين . إن الأستيلين أثقل من الهواء ويميل إلى الركود ، ونظراً لأنه من الغازات القابلة للإنفجار فإن وجود أى تنفيس منه قد يخلق حالة فى غاية الخطورة .



رسم رقم (١٠ - ١١)

وبعد أن يتم إجراء اختبار التنفيس ، وبعد كل استعمال ، يجب التأكد من قفل البلف الموجود بالإسطوانة ، ونقوم بتسريب الأستيلين الموجود بالخرطوم ، وذلك بفتح البلف الموجود بيد بورى اللحام كما هو موضح بالرسم

رقم (١٠ - ١٢) . هذا ويلزم دائماً قفل بلف الإسطوانة عندما تكون الأجهزة غير مستعملة لضمان الأمان ، وكذلك تسريب الأسيتيلين خارج الخرطوم لتصرف الضغط الغير لازم الموجود بالخرطوم .

رسم رقم (١٠ - ١٢)



ويلزم أيضاً بصفة دائمة أن تكون الإسطوانة في وضع رأسى ، وأن تربط بإحكام في مقعد أو رجل منصدة أو أى شىء آخر وذلك لمنعها من السقوط بقوة ، إذ كما سبق أن ذكرنا أن الأسيتيلين يمكن أن ينفجر بالتصادم عند الضغوط المنخفضة التي قد تبلغ حتى ١٥ رطلاً على البوصة المربعة ، فإذا سقطت الإسطوانة بقوة وحدث في نفس الوقت تلف بمنظم الضغط ، فإنك ستواجه في هذه الحالة بصاروخ غير موجه ، وقد يحدث لك ما لا يحمد عقباه .

والآن وبعد أن انتهينا من مناقشة أجهزة اللحام ، وقواعد الأمان المقترحة لإجراء عملية اللحام على الناشف للدوائر التبريد المحكمة القفل ، دعونا نناقش فيما يلي الخطوات الصحيحة اللازمة لعملية اللحام نفسها .

خطوات عملية اللحام :

توجد ست خطوات بسيطة فعالة لإعطاء وصلات قوية خالية التنفيس تتعلق بالوصلة الجيدة ، والخلوص الصحيح ، والمعدن النظيف ، وتجميع وتحميل الوصلة ، ووضع المادة المساعدة للحام (الفلكر) ، وتسخين الوصلة وتسييح سبيكة مادة اللحام ، والتنظيف النهائى .

إن أول خطوة يلزم مراعاتها في عملية اللحام على الناشف ، هو التأكد

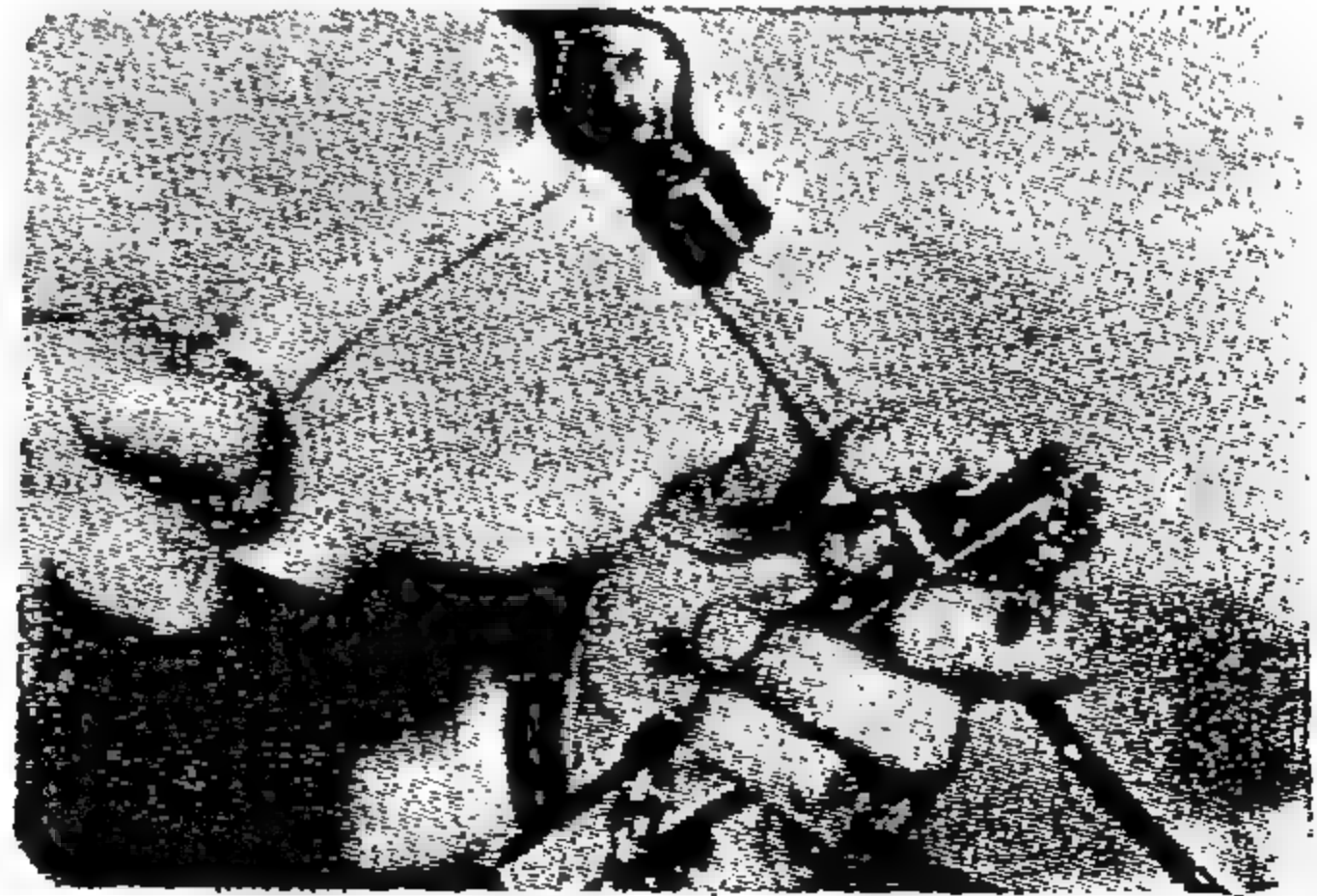
من أن جزئي الوصلة يجب أن يتزلقا داخل بعضهما بخلوص يتراوح ما بين ٠.٠١، إلى ٠.٠٦، من البوصة كما هو موضح بالرسم رقم (١٠ - ١٣) .



رسم رقم (١٠ - ١٣) .

مناوص من ٠.٠١ إلى ٠.٠٦

إن المواسير النحاس يمكن أن تنفخ لعمل وصلة متزقة ذات خلوص مناسب ، وذلك باستعمال آلة تنفيخ كما هو موضح بالرسم رقم (١٠ - ١٤) . إن الجزء من الماسورة التي سيتم تنفيخه يجب أن يكون كافياً لإدخال جزء من الماسورة التي ستوصل به . إن المواسير الصلب ، مثل المواسير الملحومة بحجم الضاغط «Compressor Stubs» يجب أن لا يتم تنفيخها بالمرّة ، نظراً لأن معدن الصلب أنشف من النحاس ، ويحدث به تسليخ عند محاولة عمل انتفاخ به .



رسم رقم (١٠ - ١٤)

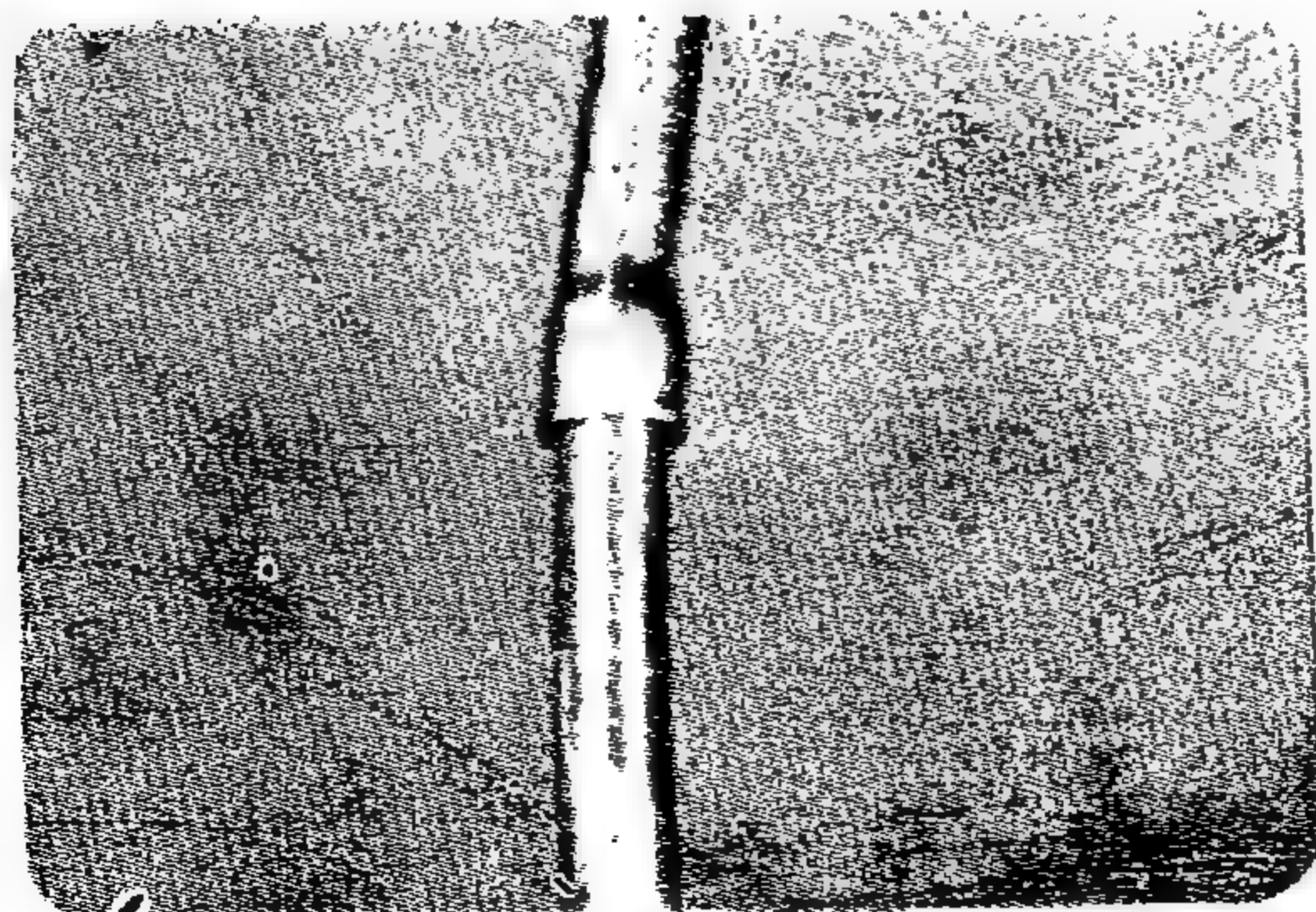
إن سبيكة اللحام لا تلتصق مع المعدن المتسخ فإذا كانت الماسورة مغطاة بطبقة من الطلاء ، فإنه يلزم أولاً حرق هذه الطبقة . وبعد ذلك

تنظف الماسورة بفرشة سلك وقماش صنفرة كما هو موضح بالرسم رقم (١٥ - ١٠) . إن أسطح المواسير التي سيتم وصلها يجب أن تكون خالية تماماً من الأوكسيد والمواد الغريبة من أجل الحصول على لحام جيد . إن كثير من الفنيين ذوي الخبرة يقومون بتنظيف المواسير قبل قطعها ، حيث يساعد ذلك على منع حدوث تلوث بدائرة التبريد المحكمة القفل . هذا ويلزم مراعاة العناية عند قطع المواسير المفتوحة ، وذلك بمنع دخول الأوساخ والمواد الغريبة إلى داخلها .



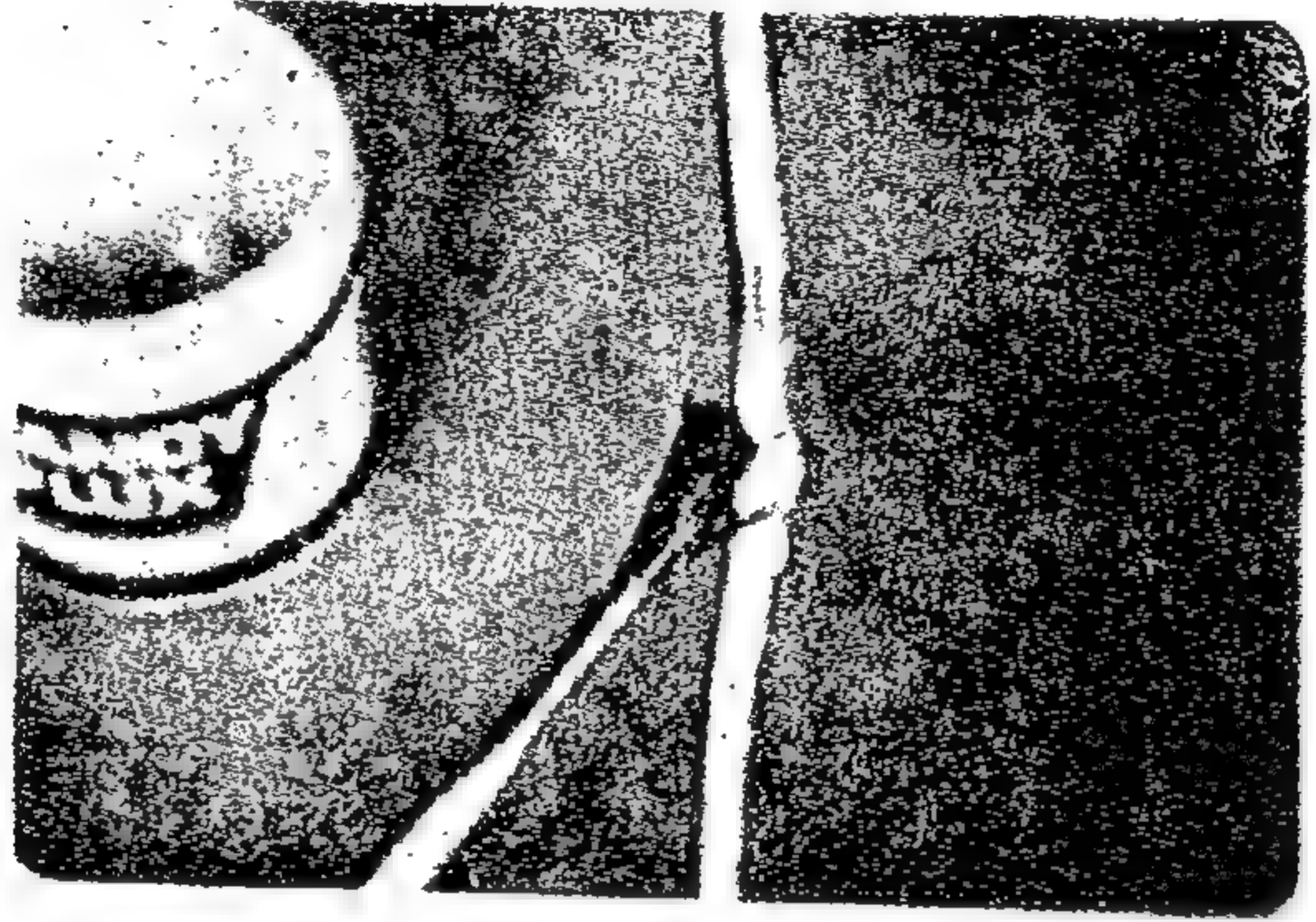
رسم رقم (١٥ - ١٠)

تجمع بعد ذلك أجزاء الوصلة ، ويجب أن تحمل نفسها كما هو موضح بالرسم رقم (١٦ - ١٠) . هذا وإذا كان لديك عدد كبير من الوصلات ستقوم بلحامها ، يستحسن في مثل هذه الحالة تجميعها جميعها ثم بعد ذلك تقوم بلحامها . إن ذلك سيوفر لك كثيراً من الوقت .



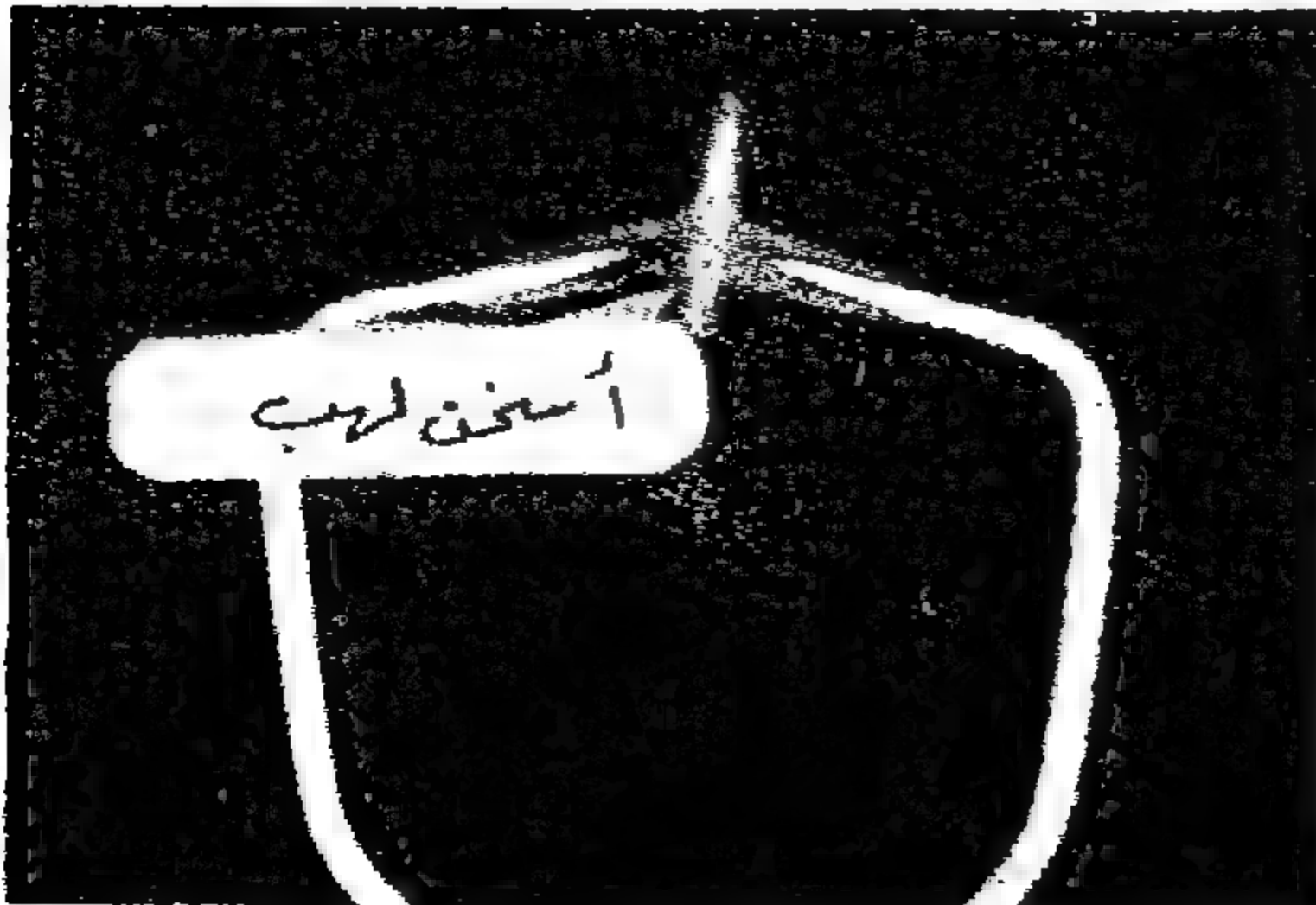
رسم رقم (١٦ - ١٠)

إن استعمال « الفلكس » ضرورى . إنه يمنع حدوث تأكسد بالمعدن أثناء تسخينه ، ويعطى تنظيفاً إضافياً للمعدن ، وذلك بتسخينه وامتصاصه للمواد المتبقية على سطحه . مما يساعد على انسياب السبيكة بترطيبه الأسطح التى ستجتمع ، ويعمل فى نفس الوقت كمبين لدرجة الحرارة . هذا ويلزم وضع كمية كافية من « الفلكس » فوق الوصلة كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ - ١٧) . وعند الحاجة إلى إعادة تسخين الوصلة فإن كمية إضافية من « الفلكس » يجب أن تستعمل .



رسم رقم (١٠ - ١٧) .

يشعل لهب البورى فى حالة القيام بعملية اللحام على الناشف ، ويلزم توجيه أسخن جزء من اللهب وهو الظاهر فى الرسم رقم (١٠ - ١٨) إلى الوصلة . وستجد أنه من الضرورى ضبط هذا اللهب ليناسب مقاسات المواسير المختلفة .



رسم رقم (١٠ - ١٨) .

ولضبط اللهب ، نقوم بتحريك أطراف البورى لتقرب مع بعضها
لتناسب حجم الماسورة التى ستلحم كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ - ١٩) .
إن البورى ذى الطرفين مصمم بحيث يمكن تحريك هذين الطرفين ولن يتلف
إذا قمنا بشئها قليلا .



رسم رقم (١٠ - ١٩)

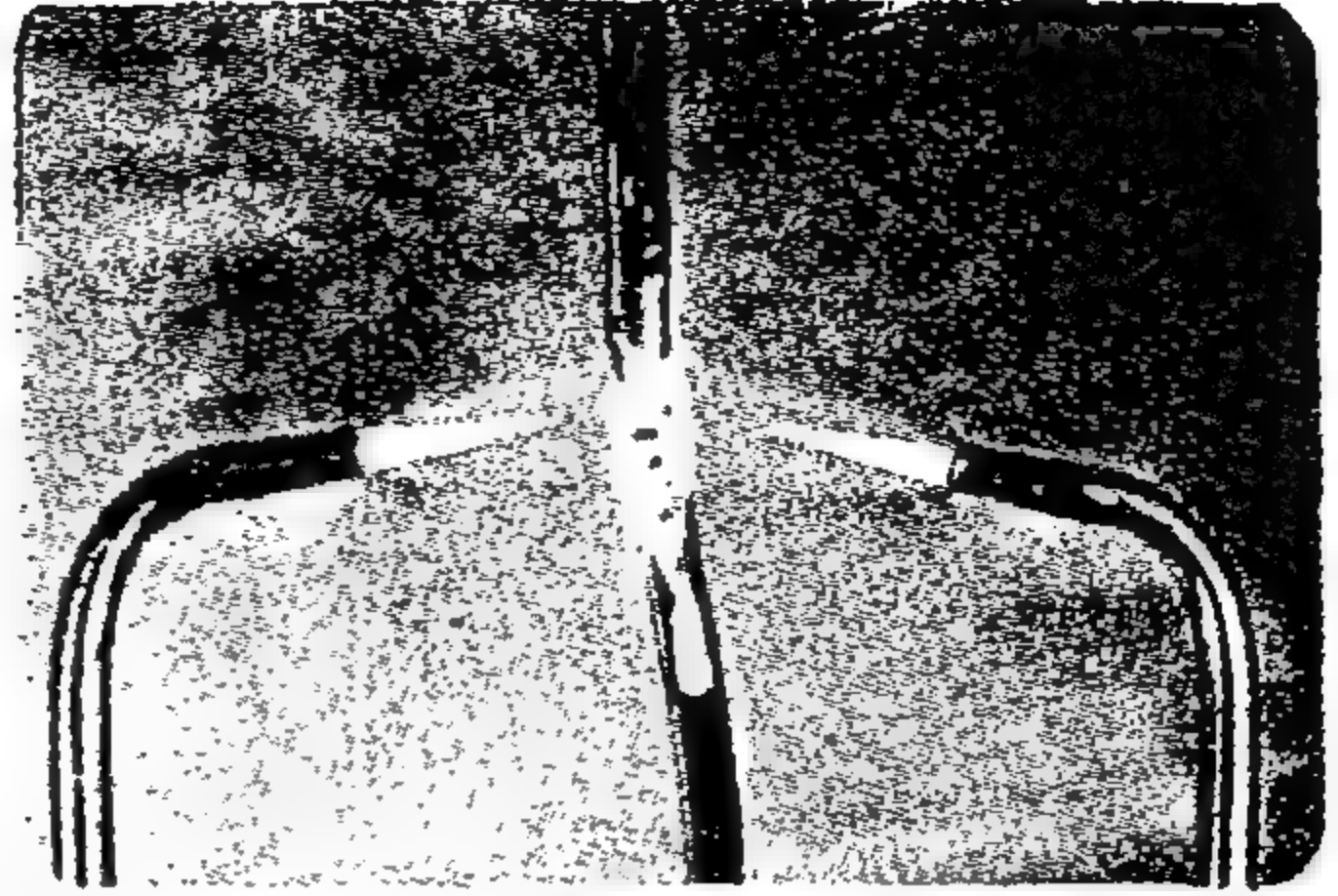
والبلف المركب بيد البورى والظاهر فى الرسم رقم (١٠ - ٢٠) مصمم
ليعمل كبلف قفل وفتح فقط . فإذا أردنا ضبط اللهب بتغيير مقدار سريان
غاز الأسيتيلين ، فإنه يجب أن يتم ذلك باستعمال منظم ضغط من النوع
الذى يمكن ضبطه .

رسم رقم (١٠ - ٢٠)



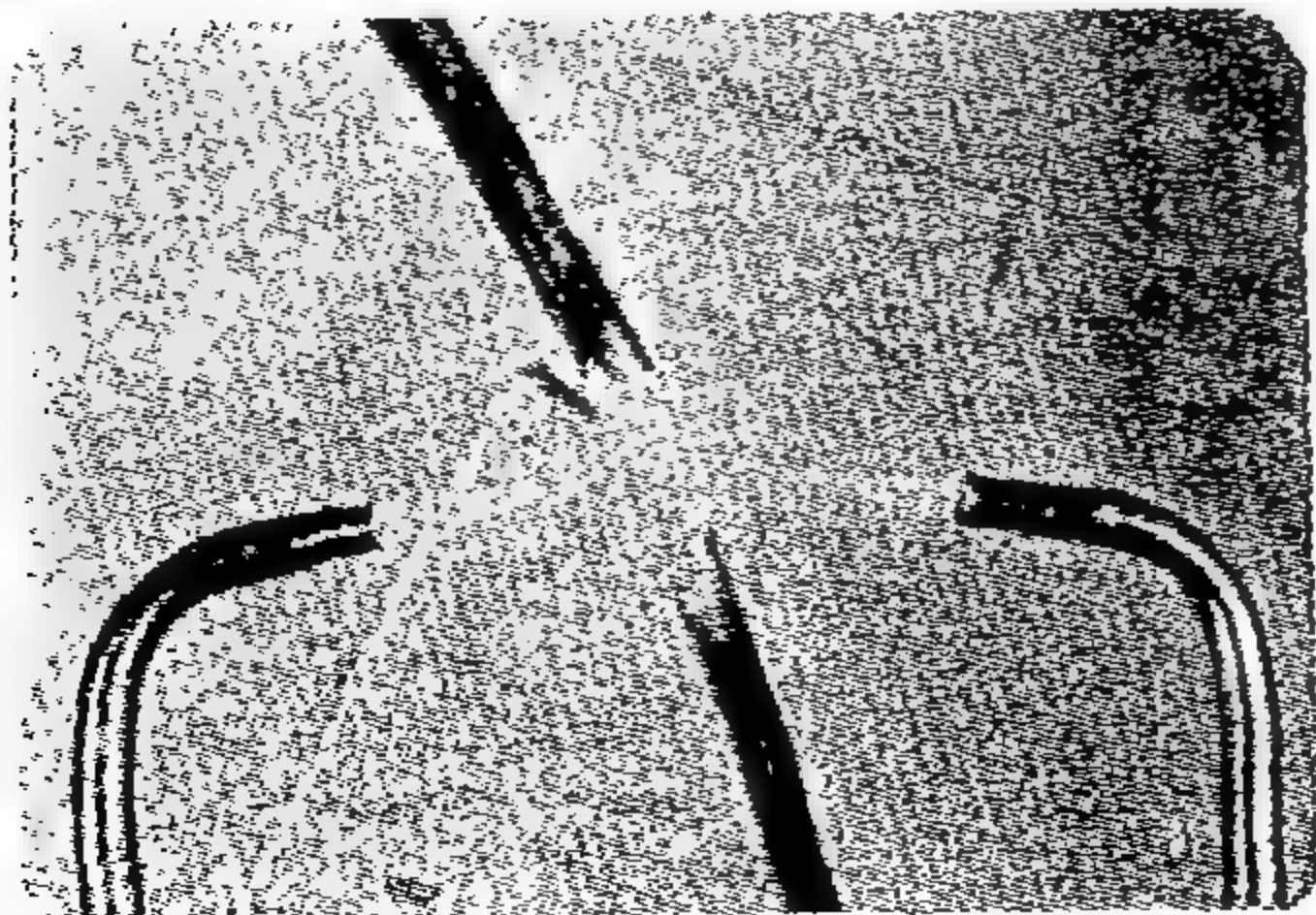
إن البورى ذى الطرفين يعمل على تسخين ناحيتى الوصلة فى نفس الوقت
كما هو ظاهر فى الرسم رقم (١٠ - ٢١) . وعند إجراء اللحام بالقرب من
جسم كبير من المعدن ، مثل الضاغط . فإنه يلزم تسخين الجزء من الوصلة

القريب من الضاغظ أولاً . وعند عمل وصلة نحاس مع صلب ، فإنه يلزم في هذه الحالة تسخين النحاس أولاً



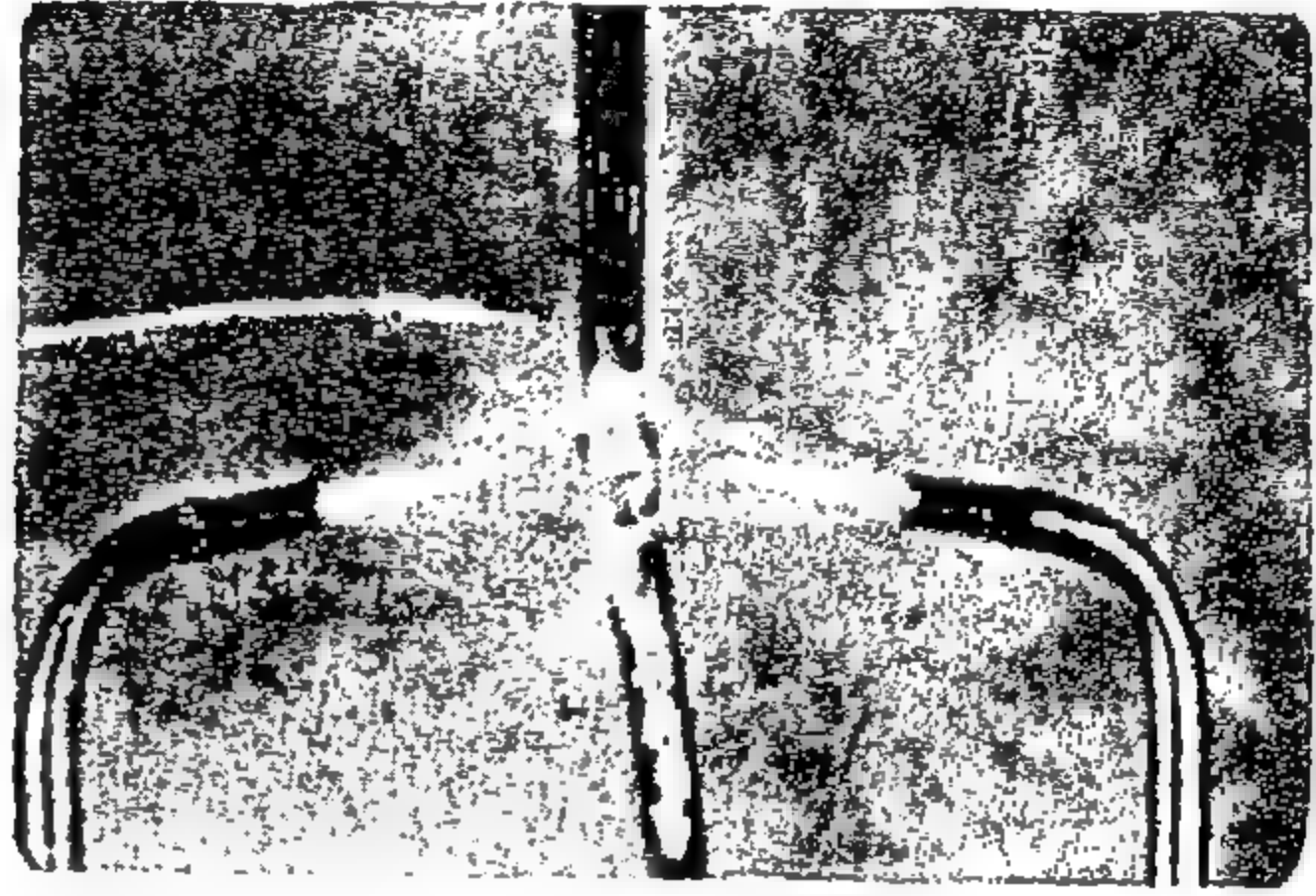
رسم رقم (١٠ - ٢١) .

إن « الفلكس » الموجود على الوصلة يكون فقاعات ، ويكون جافاً ويتحول إلى اللون الأبيض ، وفجأة يصبح شفافاً مثل الماء . وهذا يحدث عند حوالي ١١٠٠° ف . وعندما يصبح « الفلكس » شفافاً ومثل الماء ، نقوم بتقريب سبيكة اللحام إلى الوصلة ونبدأ تسخينها كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ - ٢٢) وتكون فكرة جيدة عندما نقوم بثني طول قصير من سبيكة السبيكة بشكل حرف « L » لمنع الاستهلاك الكبير بها . إننا نحتاج إلى قدر بسيط من السبيكة لعمل وصلة جيدة . إن قدر نصف بوصة من السبيكة هي كل ما نحتاج إليه لوصلة محيطها بوصة واحدة . إن سبيكة اللحام تعتبر مرتفعة الثمن نظراً لاحتوائها على كمية كبيرة من الفضة . ومن الناحية العملية يكون من الأفضل تغطية طرف سبيكة اللحام بالفلكس ، إذ أن ذلك يساعد على انسياب السبيكة .



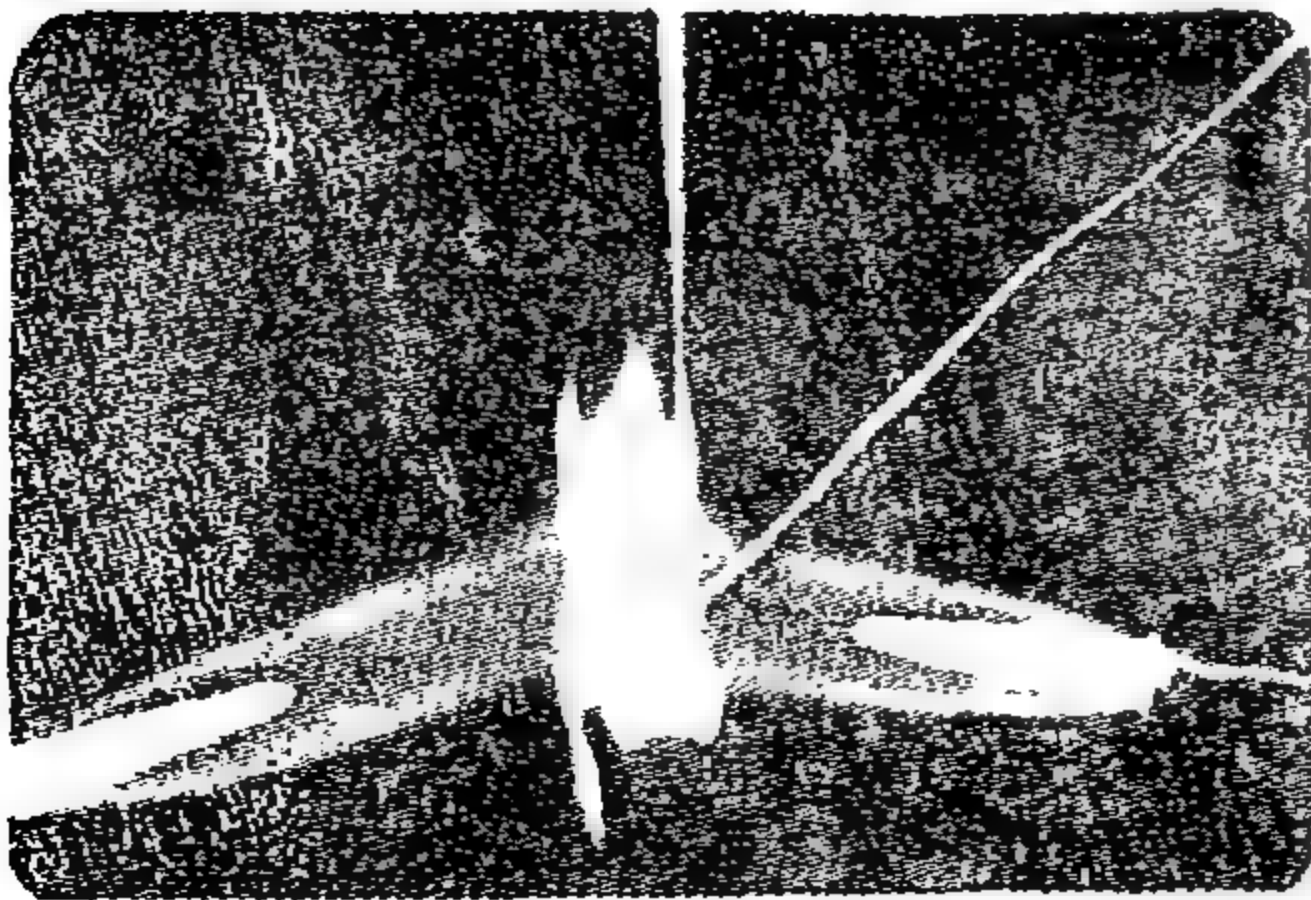
رسم رقم (١٠ - ٢٢) .

وعندما تصل درجة الحرارة إلى حوالي ١١٥٠°ف ، فإن السبيكة تنساب وتوزع على الوصلة بالخاصة الشعرية كما هو واضح بالرسم رقم (١٠ - ٢٣) . إن السبيكة تنساب بسرعة كبيرة ، ولهذا يكون ثنى طرف سيخ السبيكة على شكل حرف « L » مفيداً من الناحية العملية . وعندما ينفذ هذا الجزء من سيخ السبيكة التي على شكل حرف « L » ، فإن ذلك يدل على أننا قمنا بعمل كمية أكثر من اللازم من السبيكة تنساب لعمل وصلة جيدة . وحالما تنساب السبيكة ، يرفع اللهب من الوصلة .



رسم رقم (١٠ - ٢٣)

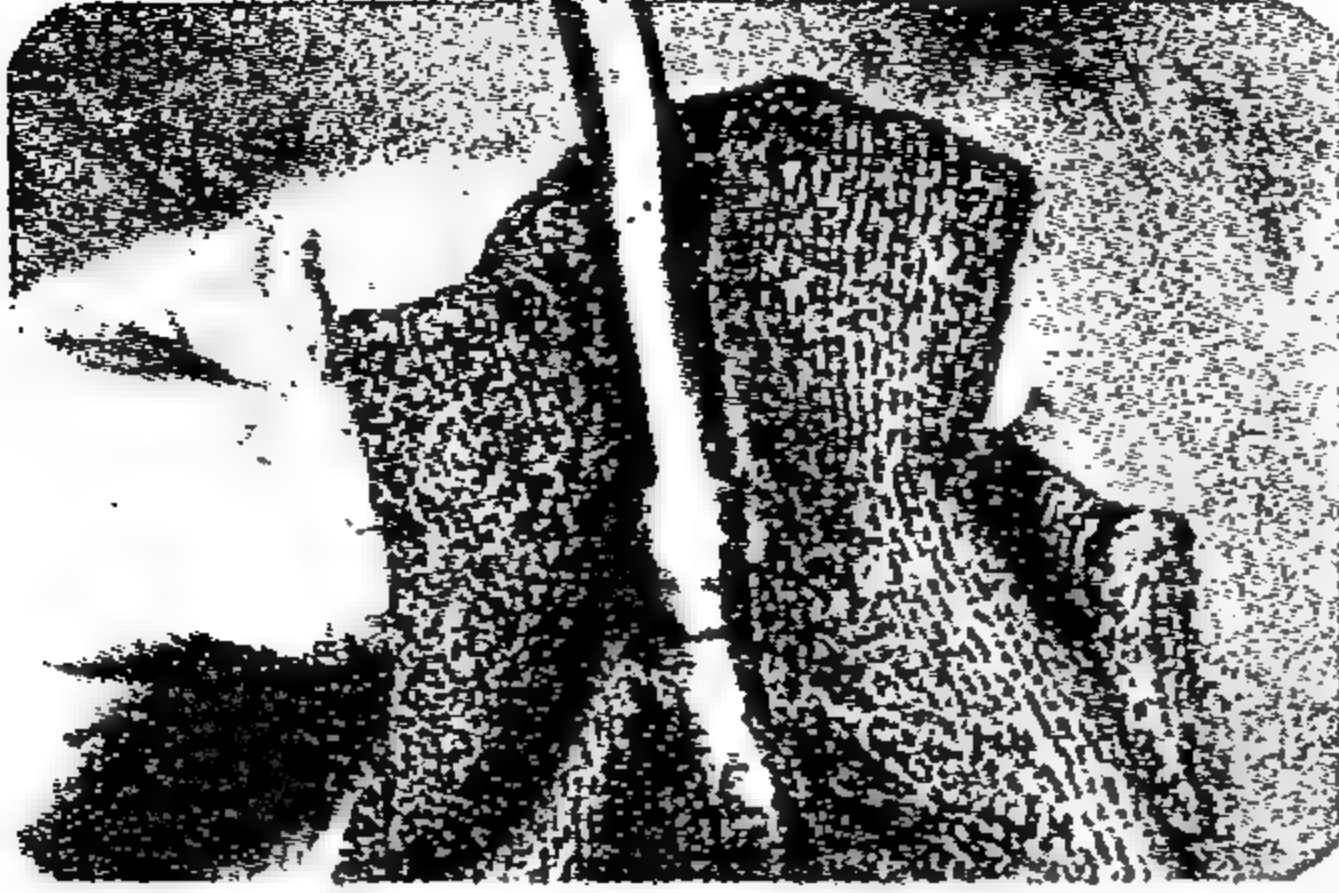
يجب نحاشي زيادة تسخين المواسير النحاس ، نظراً لأنه عندما تصبح هذه المواسير ساخنة بدرجة التوهج كما هو ظاهر بالرسم رقم (١٠ - ٢٤) ، فإنه يتكون بداخلها طبقة من القشور « Scale » تتفكك فيما بعد ، ومن المحتمل كثيراً أن يحدث سدود بدائرة التبريد .



رسم رقم (١٠ - ٢٤)

يجب بعد ذلك تنظيف الوصلة التي تم لحامها تماماً ، وذلك لرفع جميع « الفلوكس » المتبقى عليها ، إن الفلوكس المتبقى قد يغطي تنفيس موجود فعلاً

بالوصلة . ومن أحسن الطرق لتنظيف الوصلة هو القيام بدعكها بماء ساخن كما هو موضح بالرسم رقم (١٠ - ٢٥) .



رسم رقم (١٠ - ٢٥) .

إن الوصلة النظيفة يجب أن تظهر كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ - ٢٦) هذا وحرف السبيكة الموجود على الناحية الخارجية من الوصلة يسمى بالحشو البارز «Fillet» ، ولكن ليس هذا الحشو هو الذى يجعل الوصلة قوية ولا يحدث تنفيس فيها . إنها السبيكة الموجودة داخل الوصلة نفسها .

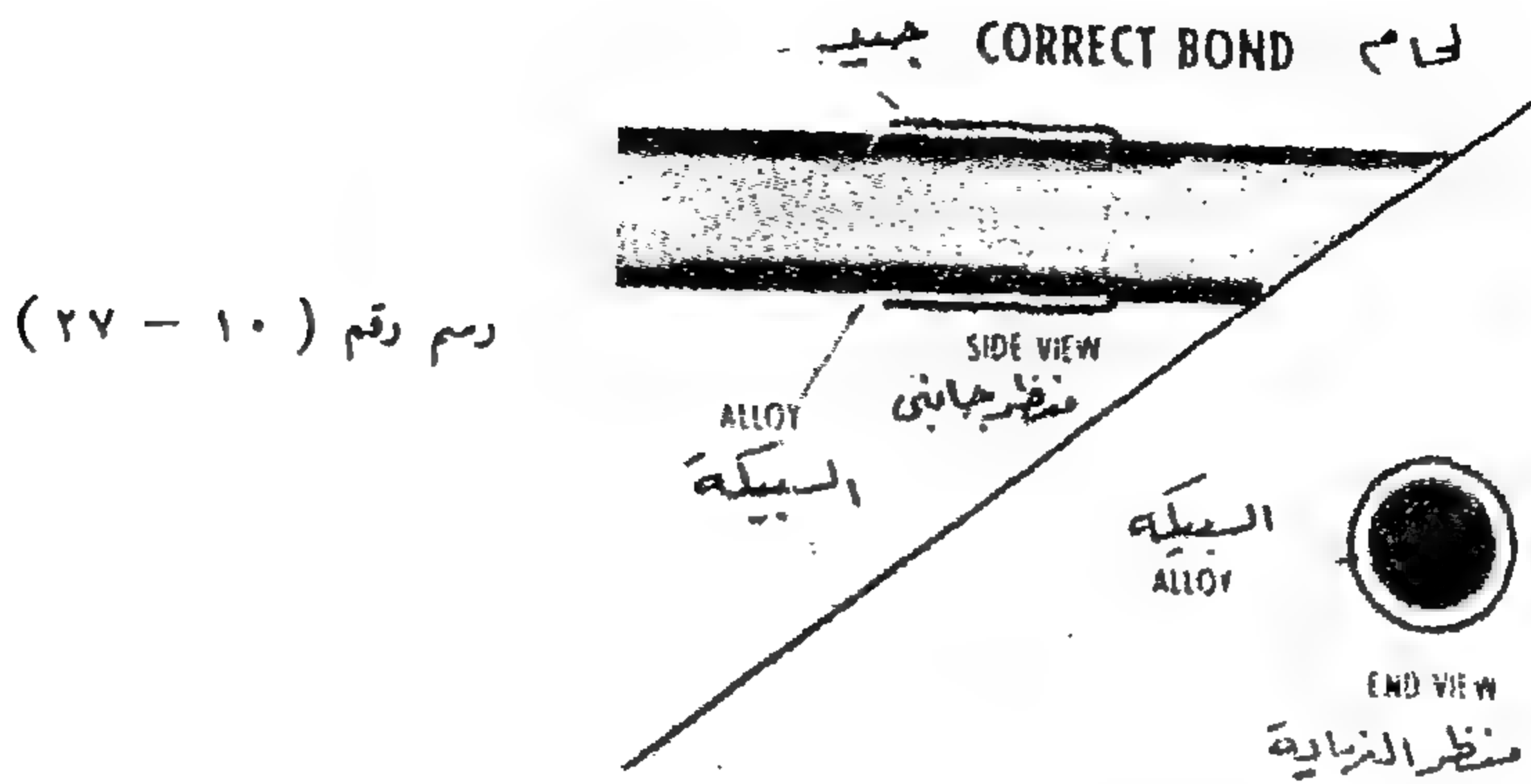
رسم رقم (١٠ - ٢٦)



إن الرسم رقم (١٠ - ٢٧) هو الذى يوضح لنا كيف تظهر الوصلة الجيدة ، وذلك إذا رأيناها بأشعة x .

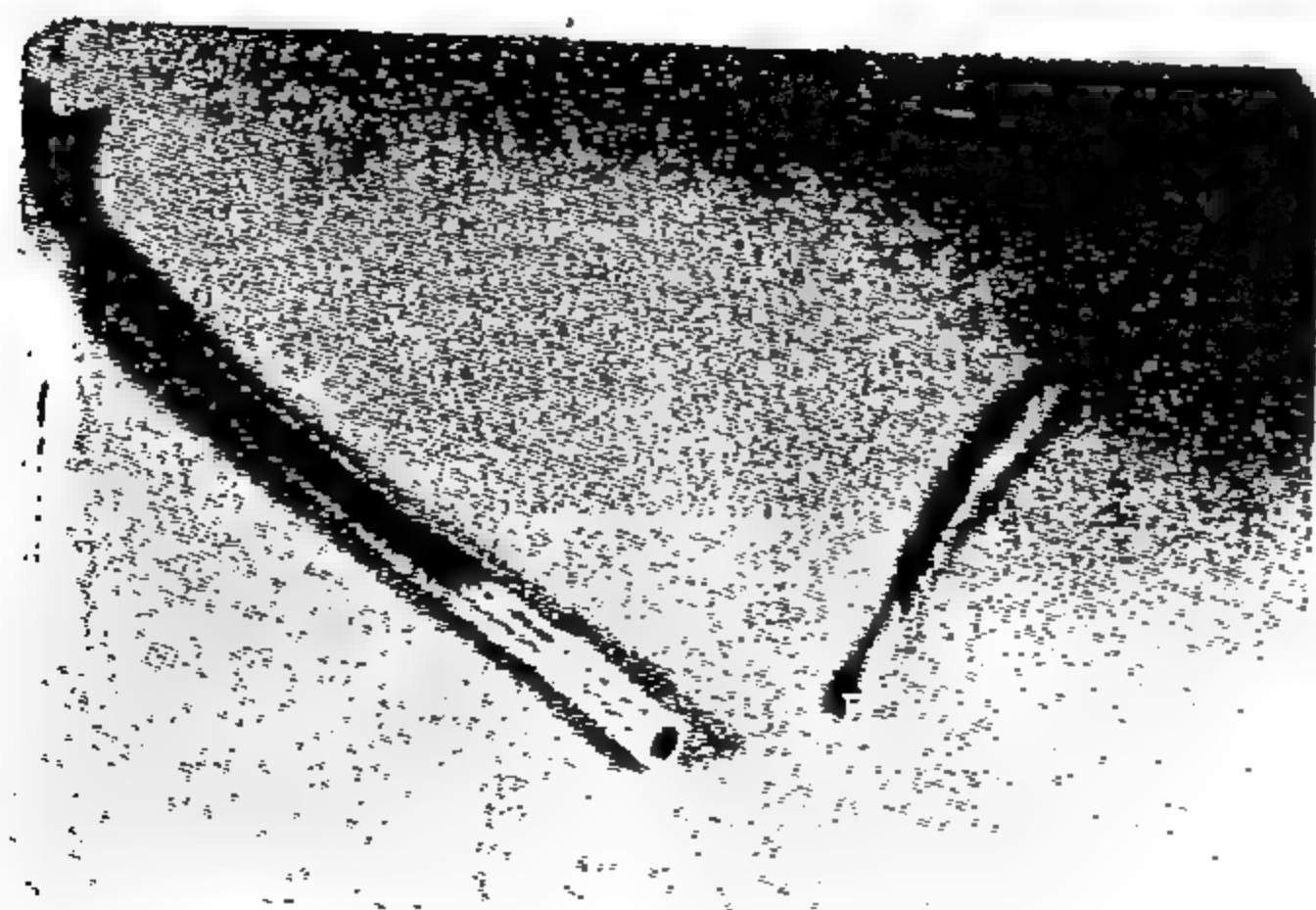
إن السبيكة قد سحبت داخل الوصلة بتأثير الخاصة الشعرية ، وانسابت حول جميع الوصلة . لقد قمنا فى هذا الرسم بتكبير سمك السبيكة حتى يكون من الأسهل رؤيتها . وفى الوصلة الحقيقية يكون سمك السبيكة كافياً

فقط للملء الخلوص الذي يبلغ قدره من ٠٠١ إلى ٠٠٦ من البوصة الموجود بين جزئي هذه الوصلة .



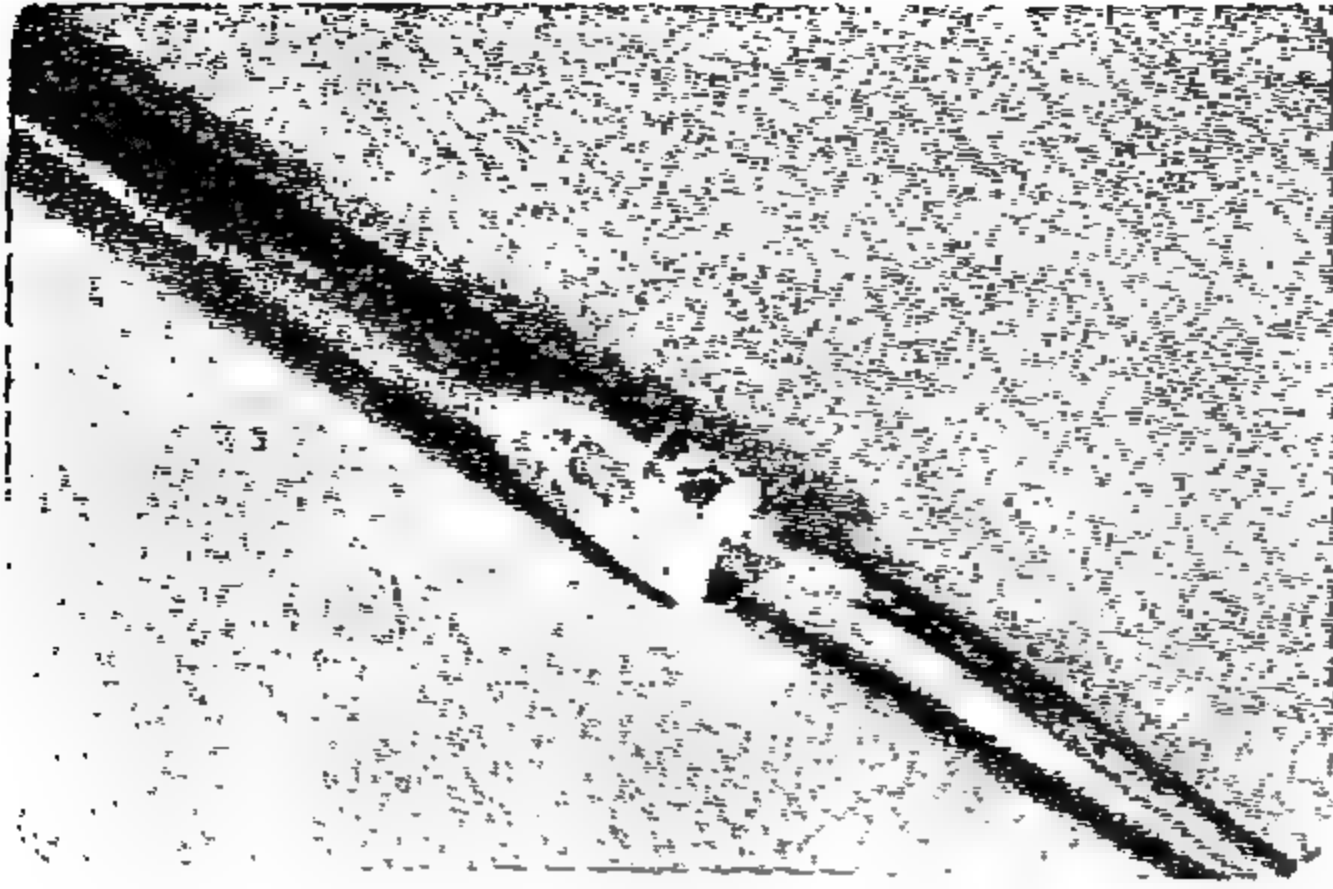
رسم رقم (١٠ - ٢٧)

حتى هذه النقطة كنا نتكلم عن الوصلة ذات الانتفاخ «Swaged Joint» ولكن هناك أنواع أخرى من الوصلات قد يكون من المفيد وأحياناً من الضروري في دوائر التبريد المحكمة القفل ، أن نقوم بوصل ماسورتين الفرق بينهما كبير في الحجم كالتى تظهران مثلاً في الرسم رقم (١٠ - ٢٨) ، وذلك باتباع عمل وصلة بالخفس « Pinched Joint » .



رسم رقم (١٠ - ٢٨)

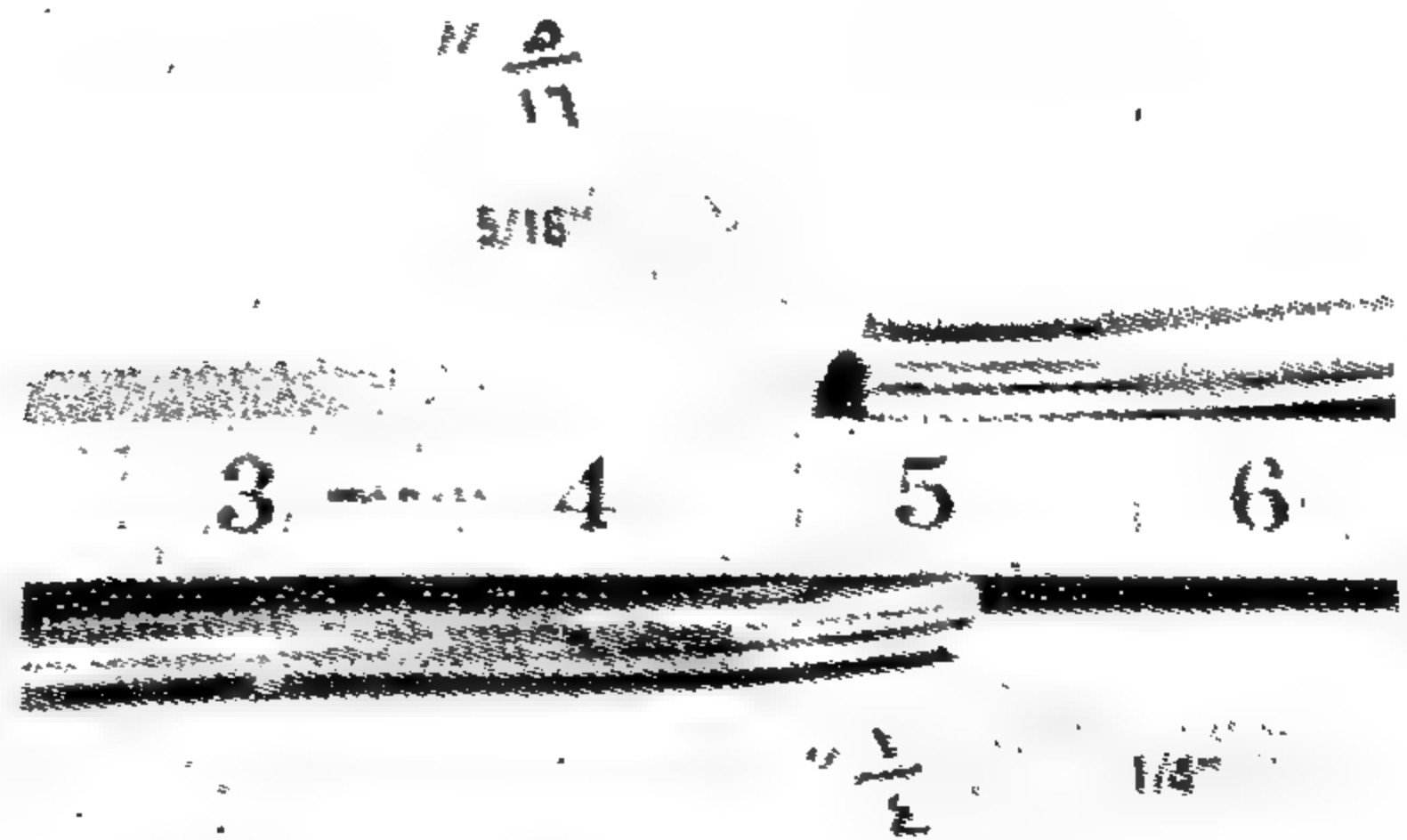
نقوم بوضع الماسورة الصغيرة داخل الماسورة الكبيرة . ونقوم بعد ذلك بعمل خفس بالماسورة الكبيرة لتحيط بالماسورة الصغيرة . ويمكن بعد ذلك لحام هذه الوصلة كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ - ٢٩) .



رسم رقم (١٠ - ٢٩)

في دوائر التبريد المحكمة القفل ، عادة يمكن جعل ماسورة ذات حجم ما تنزلق « Slip » داخل الماسورة التي تليها في الحجم الأكبر . فمثلا الماسورة التي قطرها الخارجى $\frac{1}{4}$ بوصة تنزلق داخل الماسورة التي قطرها الخارجى بوصة كما هو موضح بالرسم رقم (١٠ - ٣٠) . وطول الجزء المنزلق « Over lap » يكون كقطر الماسورة الأكبر . وفي هذه الحالة يكون $\frac{5}{16}$ من البوصة .

رسم رقم (١٠ - ٣٠)



وبعد تنظيف الأسطح التي سيتم وصلها . وبعد إعداد الوصلة فإنه يمكن لحاملها كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ - ٣١) .

هناك بعض الخطوات الخاصة تتبع عند لحام المواسير الشعرية مع المجففات . إن نهاية الماسورة الشعرية يجب أن تفتح . ينظف الأوكسيد من طول قدره

" ١/٤ "

1/4"

" ٥/١٦ "

5/16"

رسم رقم (١٠ - ٣١)



بوصتين أو ثلاث بوصات من نهاية الماسورة الشعرية ، وبعد ذلك يعمل حز على هذه الماسورة بواسطة مبرد له ثلاثة أركان كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ - ٣٢) . هذا ويجب عدم البرد خلال جدار الماسورة — يلزم فقط عمل حز بها .



رسم رقم (١٠ - ٣٢)

نقوم بثني الماسورة الشعرية إلى الأمام وإلى الخلف . نجد أنها تكسر عند مكان الحز كما هو ظاهر بالرسم رقم (١٠ - ٣٣) . ونجعل فتحتها مستديرة ولا يوجد أى عائق بها .



رسم رقم (١٠ - ٣٣)

قم بدعك طول $\frac{1}{4}$ بوصة الأخير من الماسورة الشعرية بالأصابع كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ - ٣٤) . إن الزيت الموجود طبيعياً على جلد الأصابع يعطى طبقة خفيفة من هذا الزيت على النحاس بعمل على وقف انسياب السبيكة إلى نهاية الماسورة الشعرية وسدها .



رسم رقم (١٠ - ٣٤)

قم بكسر نهاية الماسورة الموجودة بالمجفف . إن الماسورة موجودة بها حز لإجراء هذا الكسر من المصنع . قم بإدخال الماسورة الشعرية داخل المجفف وذلك حتى تلامس الشبكة الموجودة بداخله ، وهذا يبلغ طول قدره حوالى بوصة ونصف ، وبعد ذلك قم بجذب الماسورة الشعرية إلى الخلف بمقدار $\frac{1}{4}$ بوصة كما هو مبين بالرسم رقم (١٠ - ٣٥) .



رسم رقم (١٠ - ٣٥)

قم بوضع « الفلكس » ، حيث تكون بعد ذلك الوصلة معدة للحام . هذا ويجب التأكد من توجيه الحرارة ناحية الماسورة فقط الموجودة بالمجفف ، وذلك لأن الماسورة الشعرية تقوم بتوصيل قدر كاف من هذه الحرارة من الماسورة

الموجودة بالمجفف لجعل السبيكة تنساب . هذا والرسم رقم (١٠ - ٣٦) يبين شكل هذه الوصلة .



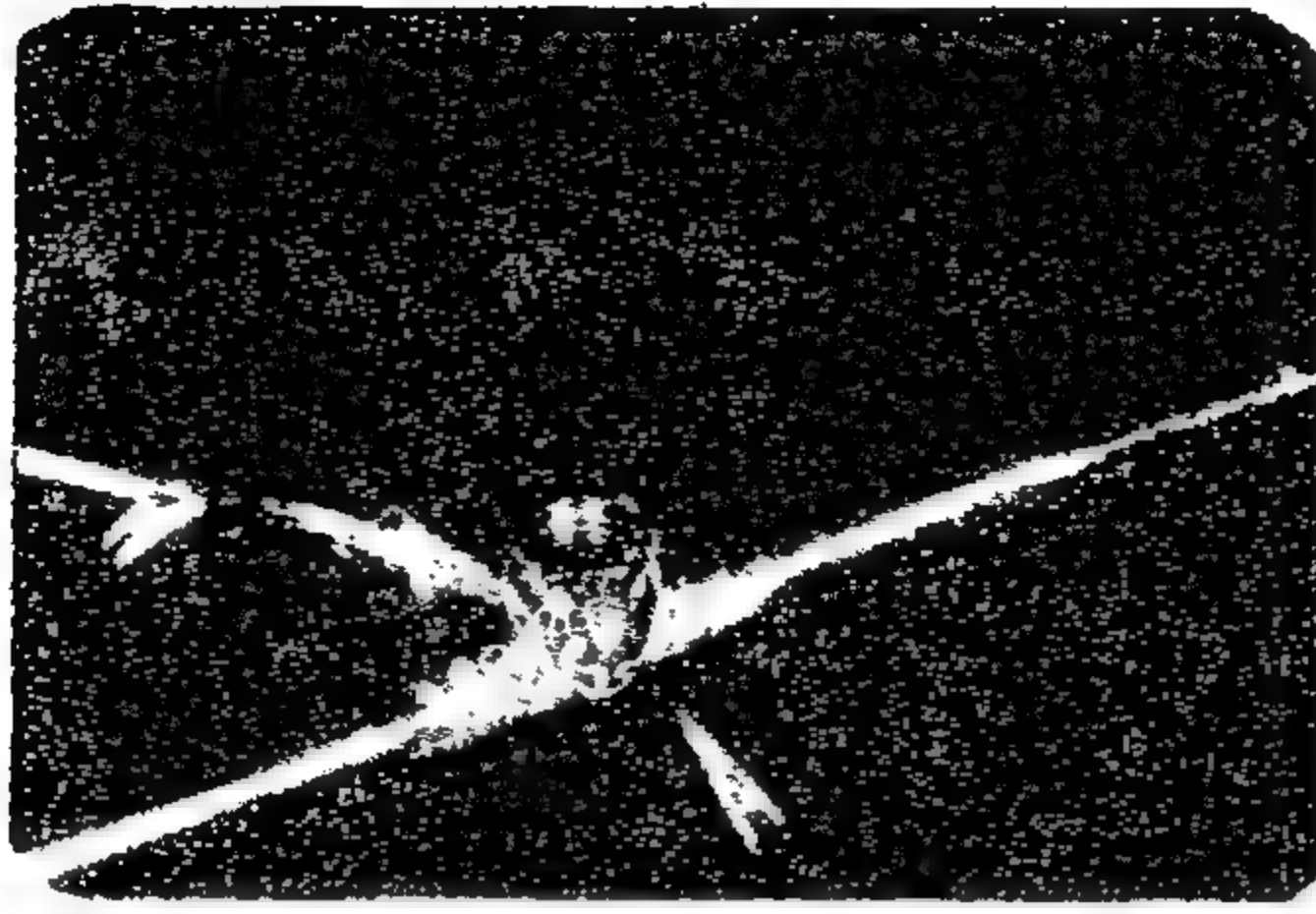
رسم رقم (١٠ - ٣٦)

أثناء خدمة دوائر التبريد المحكمة القفل ، قد نحتاج إلى تركيب مجموعة بلف إدخال مركب التبريد «Access Valve Kit» كالظاهر في الرسم رقم (١٠ - ٣٧) . ولتركيب أجزاء هذه المجموعة يلزم أولاً لحام صامولة السرج «Saddle Nut» في الماسورة .



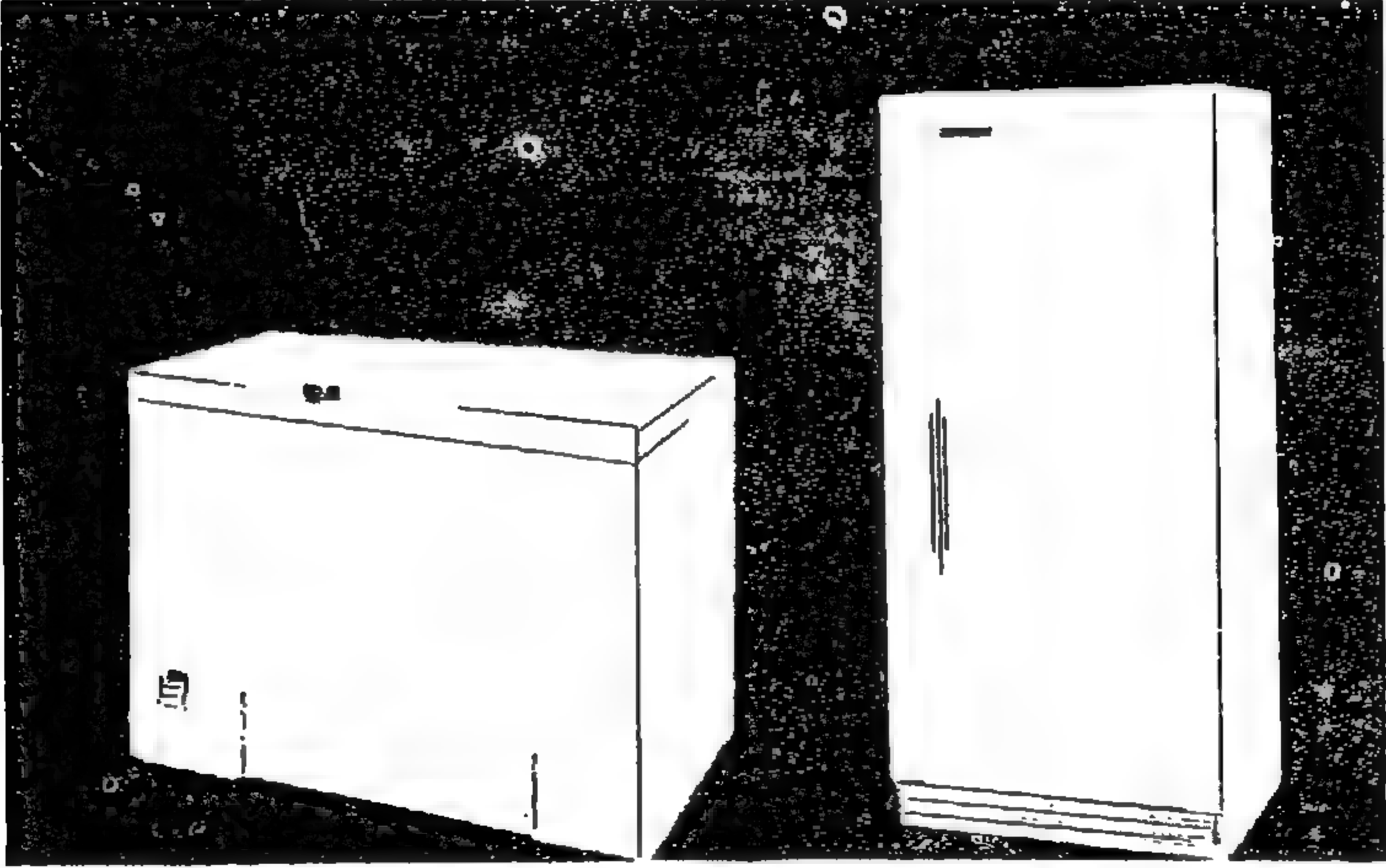
رسم رقم (١٠ - ٣٧)

تنظف الماسورة ، وتوضع صامولة السرج على الماسورة ، ويوضع « الفلكس » .
يوجه اللهب إلى الوصلة ويجعل السبيكة تنساب عندما تصل درجة الحرارة إلى
الدرجة المناسبة كما هو موضح بالرسم رقم (١٠ - ٣٨) . إن السبيكة يجب
أن تقرب من مكان واحد فقط من الوصلة ، نظراً لأن الخاصية الشعرية تعمل
على توزيع هذه السبيكة حول جميع أجزاء الوصلة .



رسم رقم (١٠ - ٣٨)

الفصل الحادي عشر



المجمدات (الفريزر)
الرأسية - الصندوق

الفصل الحادى عشر

المجمدات (الفريزر)

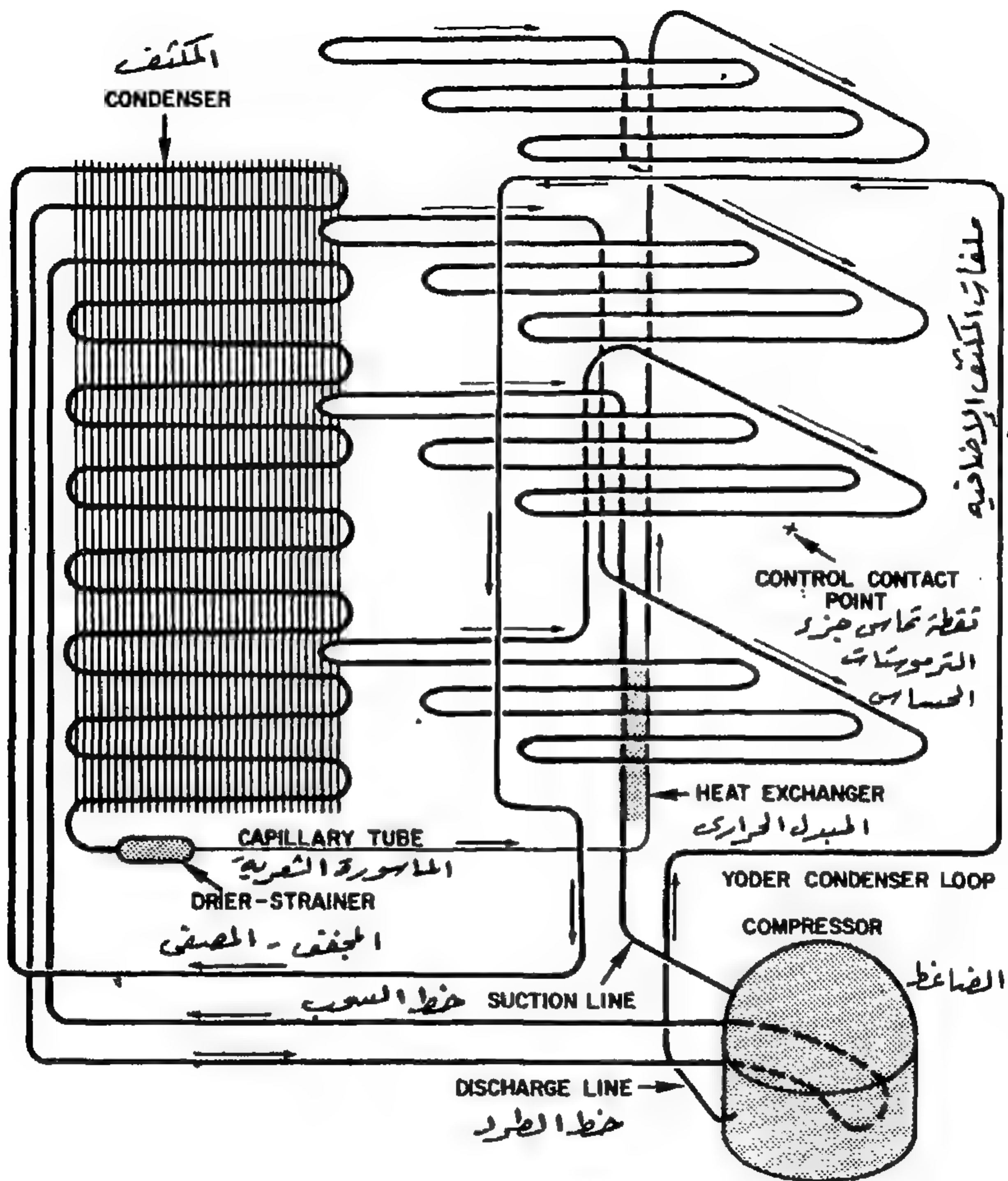
المجمدات (الفريزر) الرأسية

بجانب الأنواع المختلفة الحديثة من الثلاجات المنزلية التى ظهرت فى الأسواق انتشرت أيضاً فى الأيام الأخيرة استعمال المجمدات (الفريزر) الرأسية .
(Vertical or Upright Freezers) فى المنازل بجانب الثلاجة الكهربائية .
هذا وباستعمال هذا المجمد يمكن بوجه عام المحافظة على درجة حرارة داخل كابينته قدرها صفراً ف (- ١٨ ° م) ، وبالإضافة إلى ذلك فإنه يمكن تجميد المأكولات الغير مجمدة بتخفيض درجة حرارتها إلى هذه الدرجة وذلك عند وضعها داخل هذه الكابينة وبدون أن يحدث أى تغيير فى درجة حرارة المأكولات التى قد تكون مخزنة فعلاً بداخل المجمد . هذا والمجمد يمكنه أن يحفظ المأكولات التى توضع بداخله لمدة تعتبر طويلة نسبياً إذا قورنت بالمدة التى يمكن أن تحفظ فيها هذه المأكولات داخل الثلاجة الكهربائية . فمثلاً يمكن حفظ المأكولات بداخله لمدة عدة شهور أو حتى لمدة عام بأكمله .

وتصنع هذه المجمدات بأحجام لها سعات تخزين مختلفة تتراوح ما بين ١٠ أقدام مكعبة (٣٥٠ رطلاً) و ٢٢ قدماً مكعباً (٨٠٠ رطلاً) .

هوائى التبريد :

يوجد نوعين من هذه الهوائى بالنسبة لهذا النوع من المجمدات ، فالرسم رقم (١١ - ١) يبين دائرة تبريد النوع الأول منها وهى التى يتم إذابة الثرىوست الذى يتركب على سطح الكوبل ، الموجود بداخل كابينتها بطريقة يدوية . بينما



رسم رقم (١١ - ١)

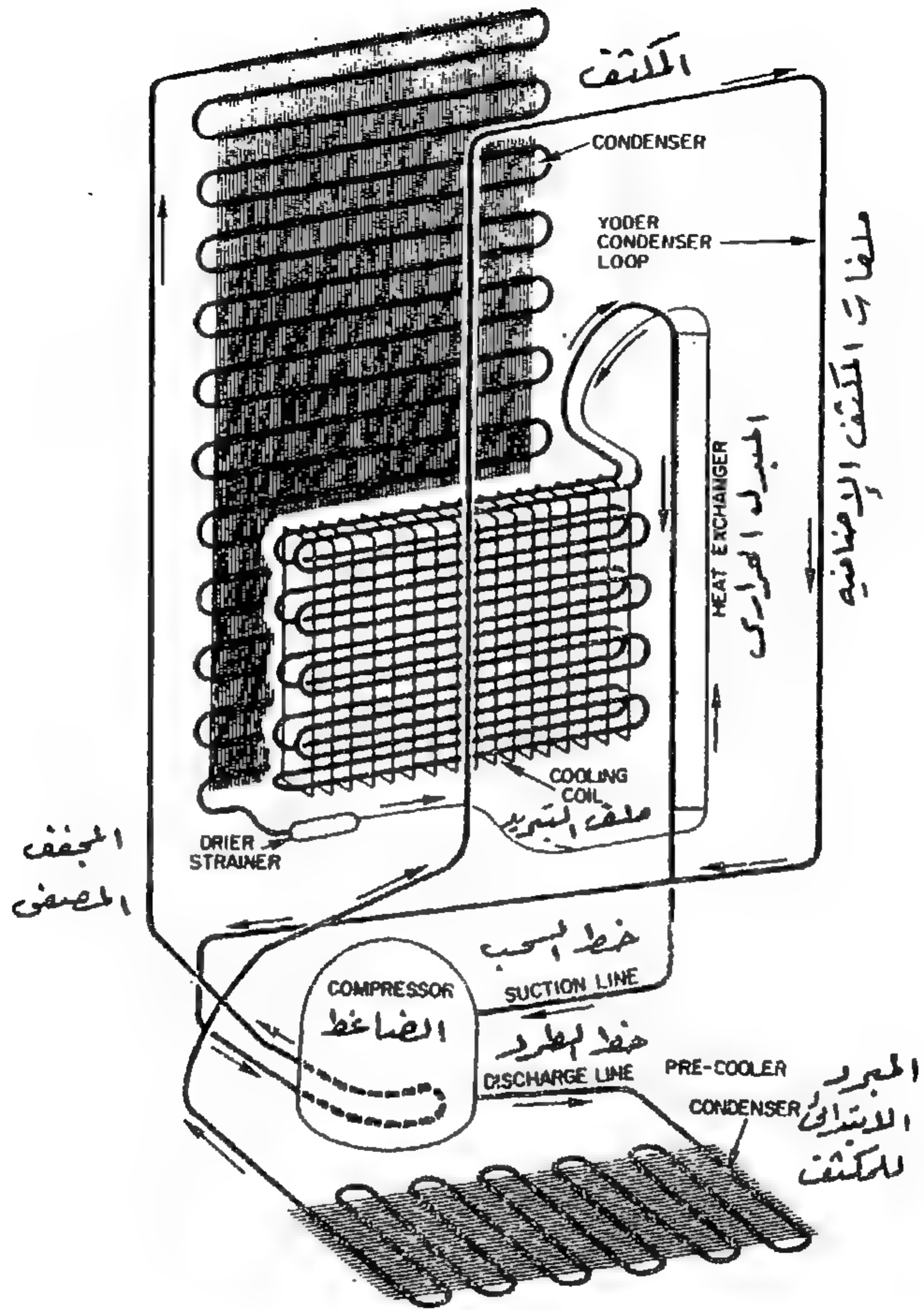
دائرة تبريد المجدد الرأسى التى يتم إذابة الفروست الذى يتراكم على سطح الأرفف الموجودة بداخل كابينة بطريقتة يدوية

الرسم رقم (١١ - ٢) يبين دائرة تبريد النوع الثاني منها وهي التي لا يظهر فروست على أسطح الأرفف الموجودة بداخل كابينتها (No-Defrosting) وفيما يلي وصفاً مختصراً لعمل كل من هذه الدوائر .

يقوم الضاغط بتحريك مركب التبريد خلال الدائرة بأكملها . هذا وعدد قليل من لفات مواسير المكثف الأولى تكون لفات تبريد الزيت (المبرد الابتدائي للمكثف في المجمدات التي لا يظهر فروست بها) وهذه اللفات تحمل غازاً بارداً جزئياً إلى داخل الضاغط حيث تعمل على تخفيض درجة حرارة تشغيل الضاغط مما ينتج عنها زيادة في الجودة) ويطرد المكثف الحرارة التي يكون قد امتصها مركب التبريد ويحول غاز مركب التبريد الساخن إلى سائل مركب تبريد دافئ .

وتقوم الماسورة الشعرية بتنظيم سريان كمية مركب التبريد التي تدخل مواسير أرفف المجمد أو ملف التبريد ، هذا وجزء من هذه الماسورة الشعرية يلحم بماسورة السحب مكوناً المبدل الحرارى ، حيث تنقل الحرارة من الماسورة الشعرية إلى ماسورة السحب الباردة التي تعمل على تبريد سائل مركب التبريد الموجود داخل الماسورة الشعرية .

وعندما يترك مركب التبريد الماسورة الشعرية ويدخل مواسير أرفف أو ملف تبريد المجمد الأكبر ، فإن الزيادة الفجائية في قطر المواسير تحدث منطقة منخفضة الضغط وتبعاً لذلك تنخفض درجة حرارة مركب التبريد بسرعة أثناء تحوله إلى خليط من السائل والغاز . وهذا الخليط البارد يمر خلال مواسير رف المجمد العلوى (أو ملفات المواسير العلوية الخاصة بملف التبريد في المجمدات التي لا يظهر فروست بها) ، وبعد ذلك يمر خلال باقى مواسير أرفف المجمد الأخرى ، أو باقى مواسير ملف التبريد حتى يصل ماسورة السحب . وأثناء مرور مركب التبريد داخل هذه المواسير فإنه يمتص الحرارة من حيز التخزين وتاريخياً يتحول من خليط السائل والغاز إلى غاز .



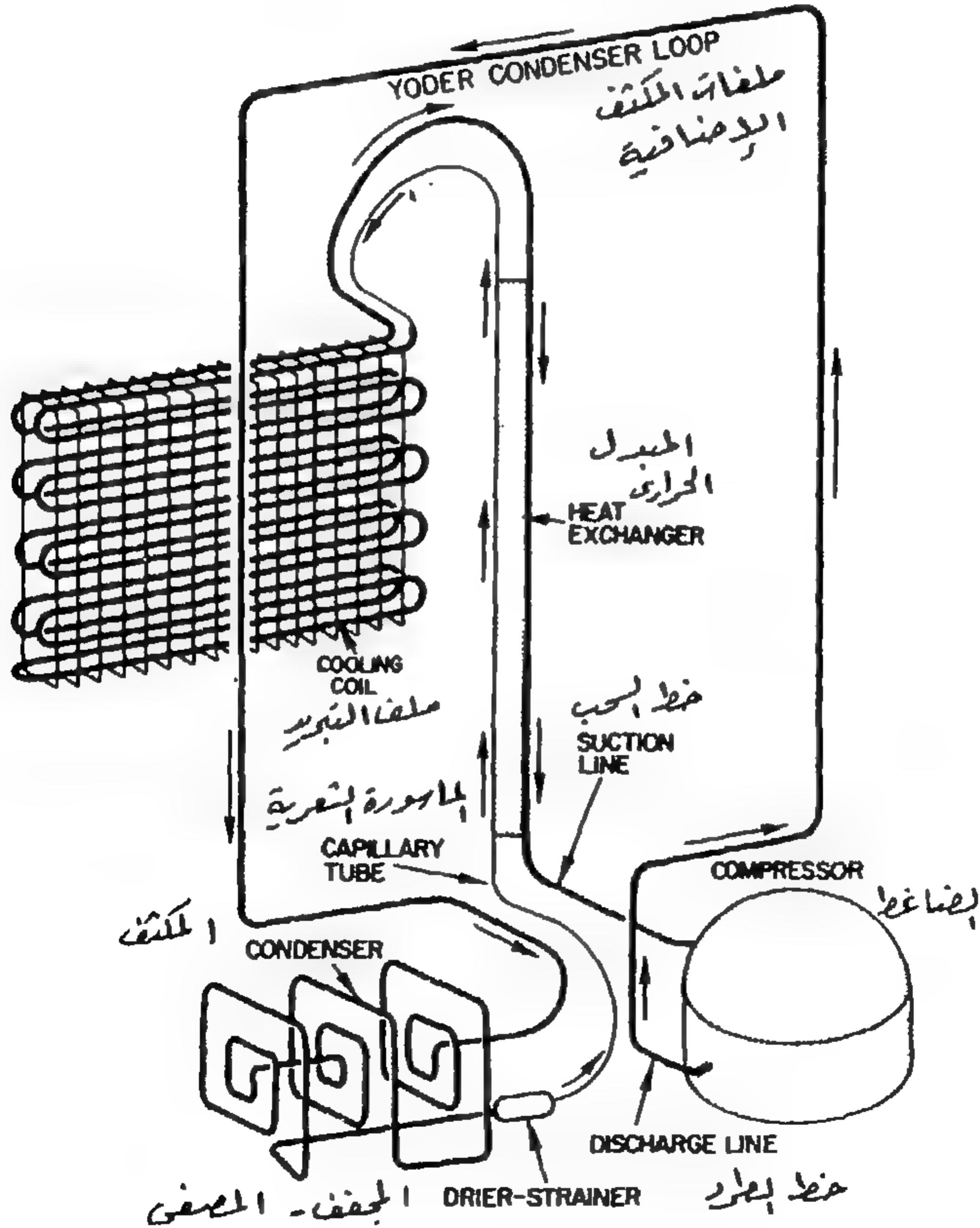
رسم رقم (١١ - ٢)

دائرة تبريد المجمد الرأسى التى لا يظهر قروست على أسطح الأرفف الموجبة بدائل كايته

ويسحب غاز مركب التبريد خلال ماسورة السحب إلى الضاغط حيث يعاد ضغطه وتبدأ دورة التبريد مرة أخرى .

هذا والرسم رقم (١١ - ٣) يبين دائرة تبريد المجمد الرأسى التى لا يظهر فروست على أسطح الأرفف الموجودة بداخل كاييته والتى تشتمل على مكثف يتم تبريده بمروحة كهربائية .

ويلاحظ من رسومات دوائر تبريد جميع أنواع هذه المجمدات وجود ملف إضافى للمكثف « Yoder Condenser Loop » يحيط بحافة وجه كايينة المجمد يعمل على تدفئتها وذلك لمنع تكاثف رطوبة الجو على هذا الوجه .

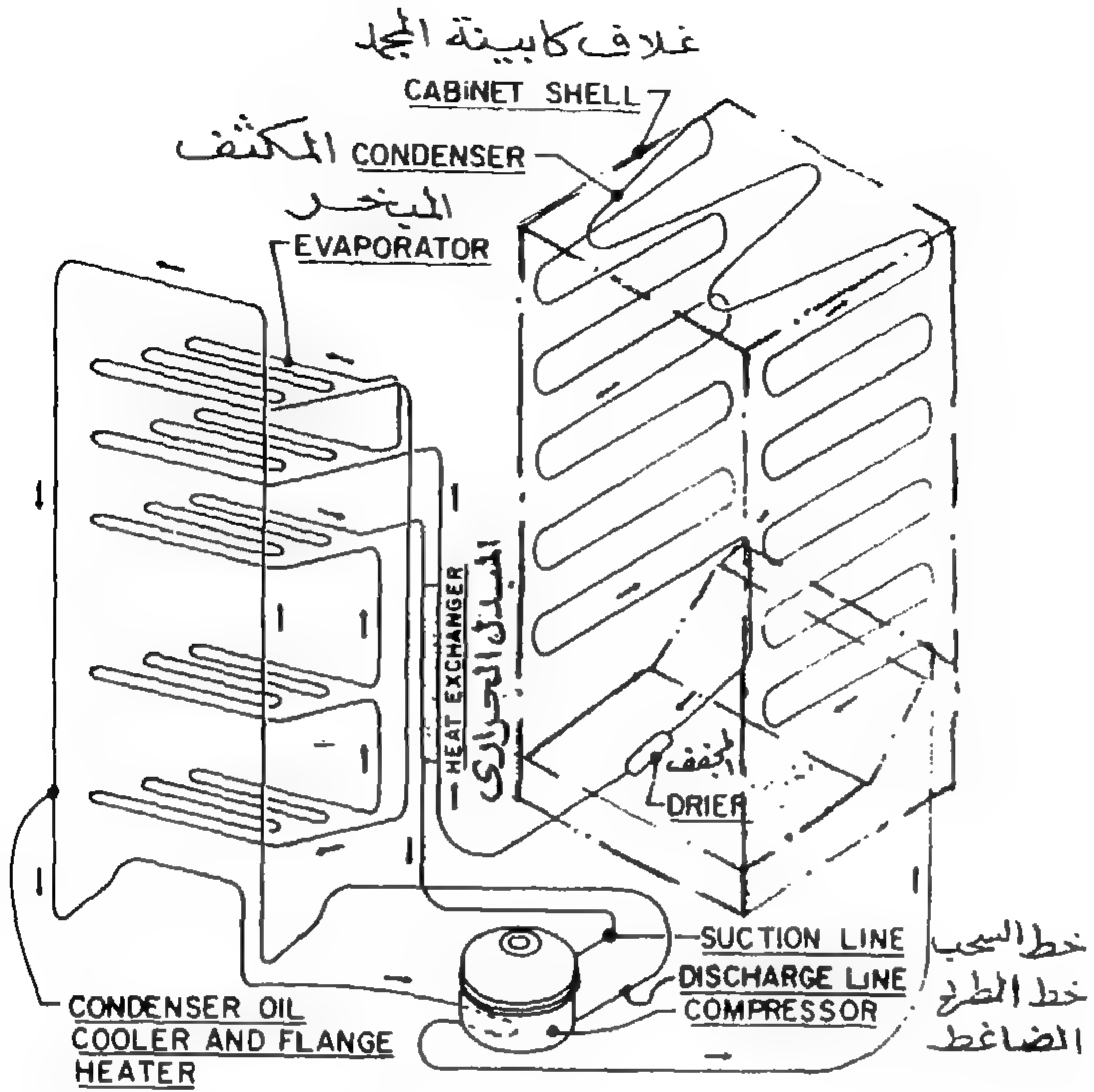


رسم رقم (١١ - ٣) .

دائرة تبريد المجمد (الفريزر) الرأسى التى لا يظهر فروست على أسطح الأرفف الموجودة بداخل كاييته والتى تشتمل على مكثف يتم تبريده بمروحة كهربائية

هذا ويركب في بعض أنواع المجمدات مكثف من النوع الإشعاعي .
 (Radiant Codenser) مواسيره تكون عادة من الصلب وتربط من
 الداخل في الجدران العلوية والجانبية بكابينة المجمد كما هو بين بالرسم رقم
 (١١ - ٤) ويستفاد بتركيب المكثف بهذه الطريقة في منع حدوث تكاثف
 الرطوبة على جدران كابينة المجمد الخارجية في الأيام التي تكون فيها نسبة
 رطوبة الجو مرتفعة . وعند تركيب مجمد يشتمل على مثل هذا النوع من
 المكثفات يجب أن يراعى ترك فراغ لا يقل عن ٣ بوصات حول جانبيه
 ولا يقل عن ٢ بوصة من الجدار الخلفي إذ أن وجود أى عائق لحركة الهواء حول
 كابينة هذا النوع من المجمدات يعمل على تخفيض جودة تبريد المجمد .

هذا وبعد أن يدفع غاز مركب التبريد الساخن خلال ملفات تبريد زيت
 الضاغط وتدفئة حافة وجه كابينة المجمد ، فإن درجة حرارة مركب التبريد
 تنخفض نسبيا وترجع المواسير إلى الضاغط حيث تدخله وتكون مغطاة بزيت
 الضاغط ، ويعمل مركب التبريد البارد نسبيا على إمتصاص الحرارة من
 الزيت الذي يقوم بدوره بتخفيض درجة حرارة ملفات محرك الضاغط ثم
 تخرج مواسير المكثف من الضاغط إلى أعلى ناحية الجدار الأيمن ثم إلى الجدار
 الأعلى ثم تتجه إلى الجدار الأيسر كما هو ظاهر بالرسم ، حيث تشع أسطح
 جدران المجمد الخارجية الحرارة وبذلك يتكاثف مركب التبريد وينقل إلى
 الماسورة الشعرية خلال المجفف ثم يوزع إلى مواسير أرفف المجمد كما هو مبين
 بالرسم أو إلى ملف التبريد (المبخر) ثم يرجع إلى الضاغط خلال ماسورة
 السحب وتم الدورة .



ملفات تبريد زيت
المضغوط، وتدفئة حاق
وجه كابينة المجمد

رسم رقم (١١-٤)

دائرة مرور مركب التبريد داخل المكثف الإشعاعي الذي تربط مواسيره داخل الجدران العلوية والجانبية بكابينة المجمد

حركة الهواء داخل المجمدات التي لا يظهر في فروست بها .

تظهر حركة الهواء داخل كابينة هذا النوع من المجمدات في الرسم رقم (١١ - ٥) ونظراً لاعتمادنا على الهواء في نقل الحرارة ، فإن الجزء الداخلى لكابينة هذه المجمدات يصمم ويجهز ميكانيكياً لإعطاء توزيع هواء جيد ، حيث تغلف المأكولات بجدار بارد (Wall of Gold) نظراً لأن حركة الهواء تحيط بلفات هذه المأكولات . وعندما تنخفض درجة حرارة المأكولات بدرجة كافية ، فإن مقداراً قليلاً فقط من الحرارة تصل إلى المأكولات نظراً لأن معظم الحرارة التي تنتقل بالتوصيل خلال جدران المجمد الخارجية تمتص (Soaked Up) أثناء حركة الهواء .

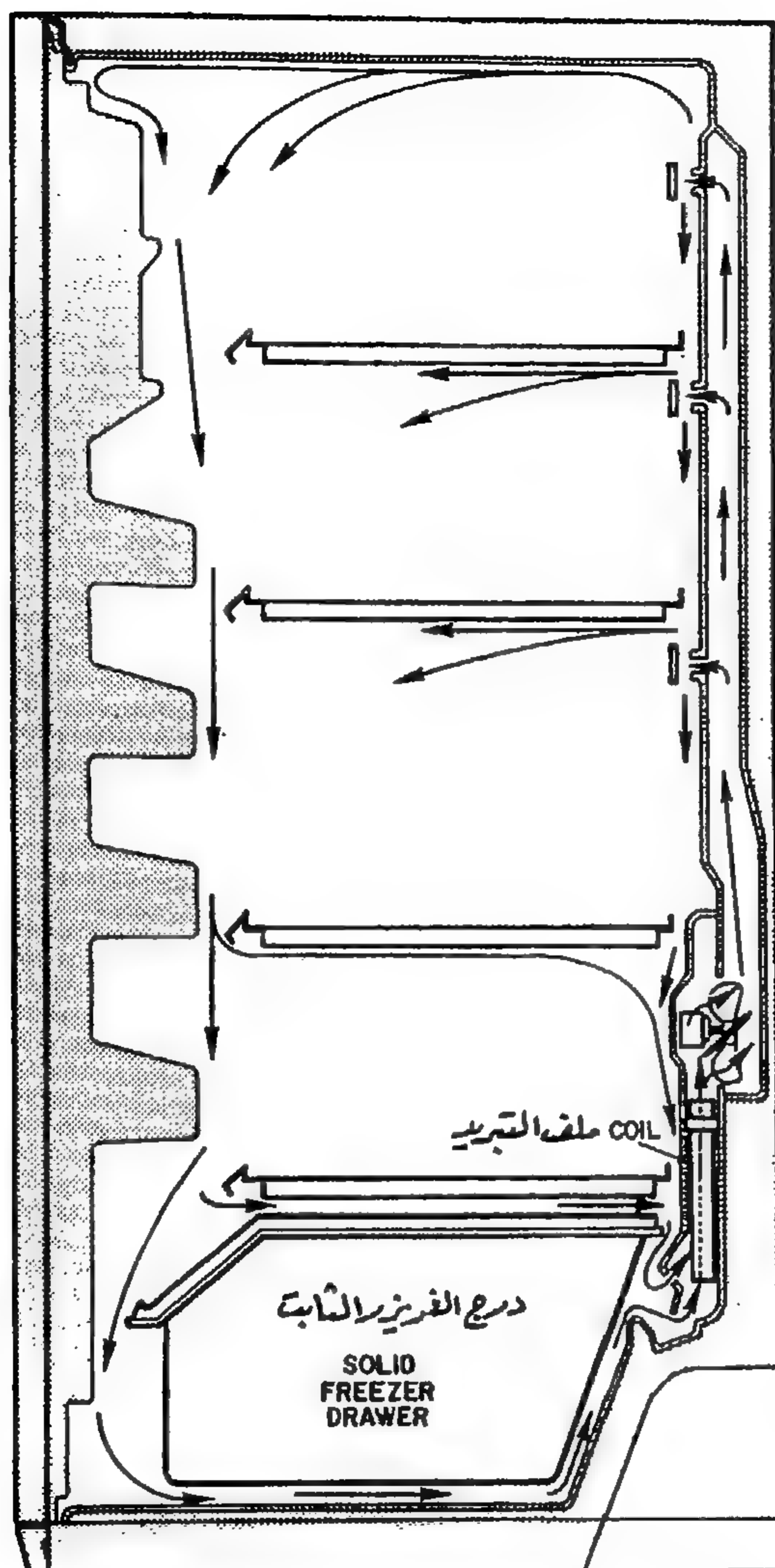
وتستعمل الأرفف المسطحة (Solid Shelves) لتوجيه الهواء البارد ناحية حيز تخزين موجود بالمجمد كما هو واضح بالرسم ، وينتج عن ذلك أيضاً حركة هواء منتظمة ودرجات حرارة منخفضة بالأرفف الموجودة بباب المجمد . ويمتص الهواء البارد الحرارة من داخل كابينة المجمد وبعد ذلك يسحب إلى أسفل حيث يتجه إلى فتحة تؤدي إلى ملف تبريد المجمد ، وعندما يمر الهواء خلال هذا الملف فإن الحرارة تنتقل خلال دائرة التبريد إلى الخارج . ويدفع الهواء البارد بعد ذلك إلى أعلى خلال مجارى الهواء حيث يوجه مرة أخرى إلى حيز كل رف موجود داخل كابينة المجمد .

فحص عمل دائرة التبريد

لا يوجد تبريد كاف :

في حالة ما يكون الضاغط دائراً ولكن لا يحدث تبريد أو يكون التبريد قليلاً تفحص دائرة التبريد كما هو موضح فيما يلي :

يفتح باب المجمد ويوقف دوران الضاغط ويسمع صوت غرغرة (Gurgling) أو هس (Hissing) داخل مواسير الأرفف أو ملف التبريد .



رسم رقم (١١ - ٥)

حركة الهواء داخل كابينه المجمد التي لا يظهر بداخلها فروست

فإذا سمعنا صوت اندفاع مركب التبريد خلال المواسير مباشرة بعد وقوف الضاغط ، يفحص وجود تنفيس بالدائرة أو تركيب أجهزة القياس وتفحص ضغوط التشغيل كما هو موضح فيما بعد .

وفي حالة عدم سماع صوت الغرغرة عندما يقف الضاغط في أول الأمر ولكن يمكن ملاحظة هذا الصوت بعد بضع دقائق ، يكون هناك احتمال وجود رطوبة داخل دائرة التبريد تتجمد عند مخرج الماسورة الشعرية . نقوم بتركيب مجفف جديد في خط السائل وبعد ذلك نقوم بتفريغ وإعادة شحن دائرة التبريد .

أما في حالة عدم سماع صوت اندفاع مركب التبريد خلال المواسير في أى وقت ، وفي حالة عدم اكتشاف تنفيس بالدائرة ، يفحص وجود خفض بأى ماسورة ظاهرة بالدائرة ، وأحياناً لا يؤثر الخفض الحاد الذى قد يكون موجوداً بالمواسير الأكبر في عمل الدائرة ، ومع ذلك فإن أى خفض حتى ولو كان بسيطاً جداً في الماسورة الشعرية فإنه يسبب حدوث عطل في عمل دائرة التبريد . هذا ولا يمكن استبعاد هذا الخفض الحاد إذا وجد في الماسورة الشعرية بدون أن تتعرض جدران هذه الماسورة لحدوث شروخ بها .

وفي حالة عدم تحديد العطل أثناء إجراء الاختبارات السابقة ، نقوم بتركيب أجهزة القياس وتفحص ضغوط التشغيل كما هو موضح فيما بعد .

وفي حالة ما يكون الضاغط دائراً وتكون أرفف الحجمد (أو ملف التبريد) مغطاة بطبقة رقيقة من الثلج (الفروست) ولكن مع هذا لا يبرد الحجمد بدرجة كافية ، يفحص وجود عارض بالضاغط أو وجود نقص بشحنة مركب التبريد .

١ - يفحص وجود تنفيس بدائرة التبريد ، ففي حالة اكتشاف تنفيس يمكن علاجه يعالج ويصير عمل تفريغ بدائرة التبريد ثم يعاد شحنها ، أما في حالة اكتشاف تنفيس من النوع الذى لا يمكن علاجه ، يغير الجزء التالف من الدائرة .

٢- في حالة عدم اكتشاف وجود تنفيس بالدائرة ، تفحص ضغوط التشغيل .

وجود كمية أزيد من اللازم من مركب التبريد :

في حالة ظهور ثلج (فروست) على سطح ماسورة السحب الموجودة أسفل كابينة المحمد عندما يكون الضاغط دائراً ويتساقط ماء على أرضية المكان الموجود به المحمد عندما يقف الضاغط ، فإن هذه الحالة تدل على وجود كمية أزيد من اللازم من مركب التبريد داخل الدائرة . وعندما تكون حالة ظهور الثلج (الفروست) (راجع - Frost back) هي المشكلة الموجودة بدائرة التبريد ، فإنه يمكن عادة إيقاف تساقط الماء بلف ماسورة السحب بالشريط المعروف تجارياً باسم (برس تايت Presstite) أو أية مادة عازلة مشابهة أخرى .

وجود كمية أقل من اللازم من مركب التبريد :

إن دائرة التبريد المشحونة بكمية أقل من اللازم من مركب التبريد تحدث حالات مختلفة تتوقف على درجة النقص في الشحنة .

في حالة التشغيل العادي لدائرة التبريد المشحونة بالكمية الكافية من مركب التبريد ، يلاحظ أن الثلج (الفروست) يغطي جميع أسطح أرفف المحمد (أو يغطي جميع ملف التبريد في حالة المحمد الذي لا يظهر فروست على جدران وأسطح الأرفف الموجودة بداخل كابينته) ، وأي نقص في هذه الشحنة أو حدوث تنفيس تدريجي لمركب التبريد يلاحظ أولاً غياب الفروست بالقرب من النقطة التي يتصل فيها ملف التبريد (أو الأرفف) بخط ماسورة السحب .

وعندما يزداد مقدار التنفيس فإنه لا يظهر فروست على سطح لفات المواسير القليلة الأخيرة الموجودة برف المحمد الأسفل (أو ملف التبريد) ، ويدور الضاغط في هذه الحالة بصفة مستمرة نظراً لأن درجة الحرارة عند مكان نقطة اتصال جزء منظم درجة الحرارة الحساس لا تهبط إلى الدرجة التي يفصل عنها

هذا المنظم . ويجب أن يتم اختيار التنفيس لدائرة التبريد التي يكون هناك نقص في شحنة مركب التبريد الموجود بها ، ثم يعمل تفريغ بها ويعاد شحنها بعد علاج هذا التنفيس .

وجود تلف بالضاغط :

عندما لا يقوم الضاغط بسحب وضغط مركب التبريد بطريقة منتظمة ، فإنه لا يعمل في هذه الحالة على إحداث عملية تبريد كافية ، وقد تظهر طبقة رقيقة من الثلج (الفروست) على أرفف أو ملف تبريد المجمد ، ولكن درجة حرارة المجمد لا تهبط إلى الدرجة التي يفصل عندها منظم درجة الحرارة حتى بدوران الضاغط المستمر . يرفع غطاء ملف التبريد في المجمدات التي لا يظهر ثلج (فروست) بها ، ثم توضع اليد على الماسورة بالقرب من النقطة التي يتصل بها ملف التبريد (أو الأرفف) بخط ماسورة السحب . وتمسك الماسورة لمدة تتراوح ما بين ٢ و ٣ ثوان ، ثم يفحص سطح الماسورة ، فإذا ذاب الثلج (الفروست) في المكان الذي لمست فيه الماسورة ، نقوم بتركيب أجهزة القياس وتفحص ضغوط التشغيل . فإذا كانت ضغوط ناحية الضغط العالي أقل من العادى ، وضغوط ناحية الضغط المنخفض أعلى من العادى فإنه يكون هناك شك في أن الضاغط المركب تالف ولا يعطى الجودة المطلوبة ويلزم تغييره بآخر جديد .

مراجعة ضغوط تشغيل دائرة التبريد :

في حالة ما تكون دائرة التبريد لا تعمل بحالة جيدة فإن طبيعة عوارضها يمكن اكتشافها بمراجعة ضغوط التشغيل .

نقوم بتركيب بلف ثاقب (Piercing Valve) بماسورة الشحن والتفريغ (Process tube) الموجودة بالضاغط وآخر بعد حوالى ٦ بوصات من الضاغط بماسورة الطرد .

ملاحظة : يجب أن لا يترك البلف الثاقب بالمواسير بعد إتمام الاختبار .
يرفع البلف الثاقب من ماسورة الطرد وتعالج الفتحة ، ثم يعمل تفريغ بالدائرة
ويعاد شحنها .

وعند استعمال أجهزة القياس لمراجعة ضغوط التشغيل ، يجب ملاحظة
الاحتياطات الآتية للحصول على أدق نتائج ممكنة :

١ - يجب التأكد من أن أجهزة القياس قد تمت مراجعة دقة قراءتها . وعندما
تكون غير مركبة بالدائرة يجب أن يوضح مؤشر الجهاز قراءة ضغط صفر ،
وإذا لزم الأمر يحرك مسبار تصحيح القراءة الموجود بوجه تدريج الجهاز حتى
يقرأ المؤشر صفر .

٢ - يجب التأكد من أن منظم درجة الحرارة موضوع عند موضع يعمل على
المحافظة على درجة حرارة قدرها صفر° ف داخل المجمد .

٣ - ترفع جميع المأكولات الغير مجمدة بالتبريد من داخل المجمد .

٤ - قبل أخذ قراءات أجهزة القياس النهائية . نسمح للمجمد بأن يعمل
عدة دورات بينما يكون بابه مقفول وذلك حتى تثبت كل من درجات الحرارة
والضغوط . نقارن قراءات أجهزة القياس النهائية بالضغوط الميئة بمجدول ضغوط
التشغيل التالي ، ثم نرجع إلى الحالات (من ا حتى و) المذكورة في الجزء الخاص
باكتشاف متاعب التلاجة ذات دائرة التبريد العادية ، بمراجعة كل من ضغطها
العالي والمنخفض ومقدار الوات التي تستهلكه (بالفصل الثاني من الكتاب)
وذلك لتحديد العارض الموجود بالمجمد على ضوء هذه القياسات .

جدول ضغوط التشغيل والوات المستهلك

هذه الضغوط أخذت ويد منظم درجة الحرارة في الموضع عادى Normal (في منتصف المسافة بين الموضع بطل Off وأقصى تبريد Max Cool . هذا ومن المنتظر أن تتغير هذه القراءات تغيراً بسيطاً جداً نظراً لتغير حالات تشغيل المجمد من ناحية كمية المأكولات الموضوعة بداخله أو عدم دقة أجهزة القياس المستعملة .

الضغط رطل على البوصة المربعة مقياس P.S.I.G أخذ قبل أن يقف الضاغط مباشرة

١ - مجمدات (فريزر) يتم إذابة الثلج (الفروست) بها بطريقة يدوية

درجة حرارة المكان الموضوع به المجمد	سعة ١٠ أقدام مكعبة		سعة ١٣ و ١٦ و ٢٠ قدما مكعبة	
	الضغط العالى	الضغط المنخفض	الضغط العالى	الضغط المنخفض
٧٠	١٢٠ - ١١٠	صفر - ٢	١٢٠ - ١٣٠	صفر - ٣
٨٠	١٤٥ - ١٣٠	١° - ٢	١٤٥ - ١٣٥	١ - ٤
٩٠	١٥٠ - ١٤٠	١° - ٢	١٦٠ - ١٥٠	١ - ٤
١٠٠	١٧٥ - ١٦٥	١° - ٣	١٧٠ - ١٦٠	١ - ٤
الوات	١٣٣ - ١٩٥		١٩٠ - ٢٧٠	

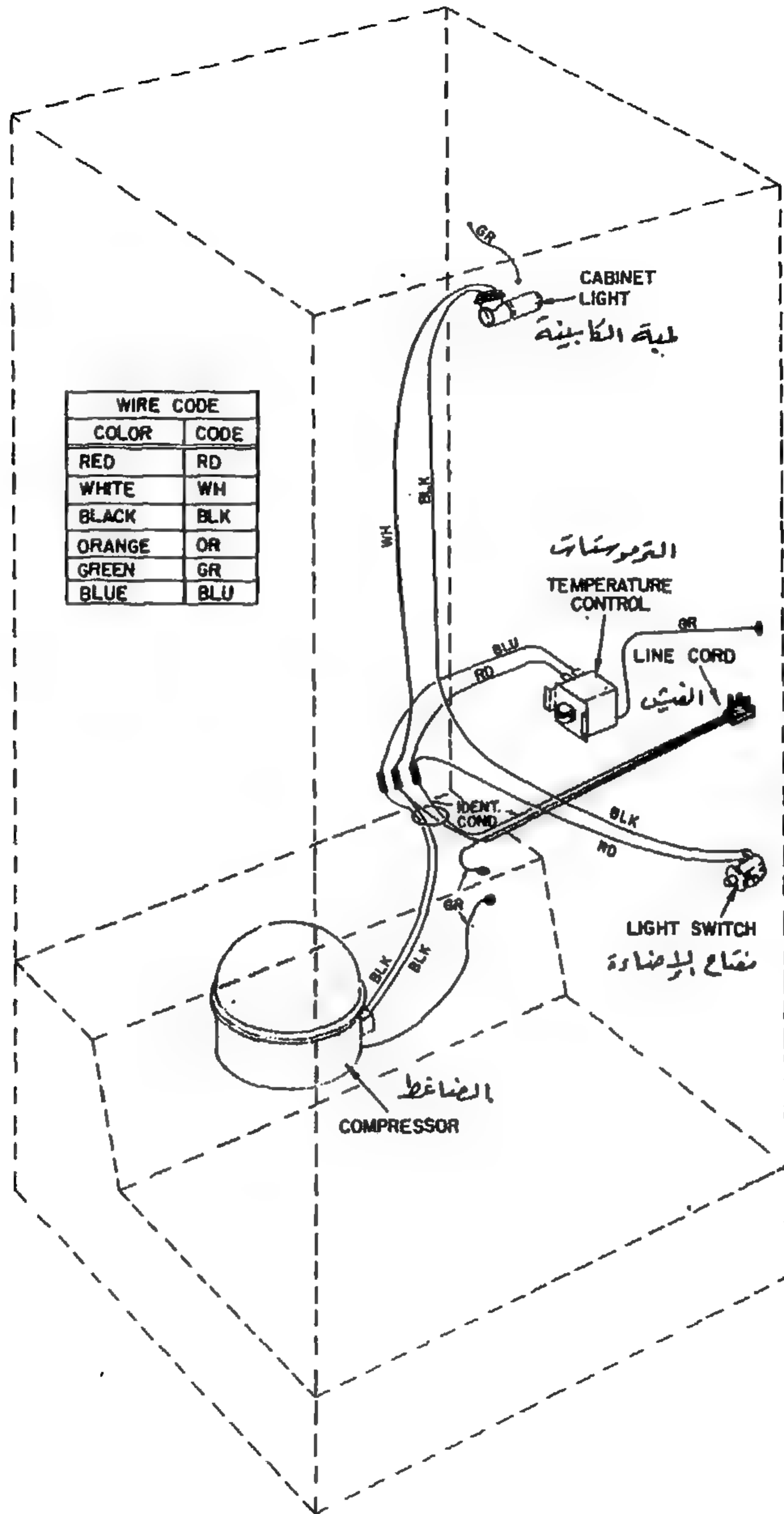
• تدل على تفريغ وفاكم Vacuum

٢ - مجمدات (فريزر) لا يظهر ثلج (فروست) بها

درجة حرارة المكان الموضوع به المجمد	سعة ١٣ و ١٦ قدما مكعبة		سعة ٢٠ قدما مكعبا (مكثف يبرد بمروحة)	
	الضغط العالي	الضغط المنخفض	الضغط العالي	الضغط المنخفض
٧٠	١٢٠ - ١٣٠	١ - ٤	١١٥ - ١٢٥	١ - ٤
٨٠	١٣٥ - ١٤٥	٢ - ٥	١٢٠ - ١٣٠	٢ - ٥
٩٠	١٥٠ - ١٦٠	٢ - ٥	١٣٠ - ١٤٠	٢ - ٥
١٠٠	١٦٠ - ١٧٠	٢ - ٥	١٤٠ - ١٥٠	٢ - ٥

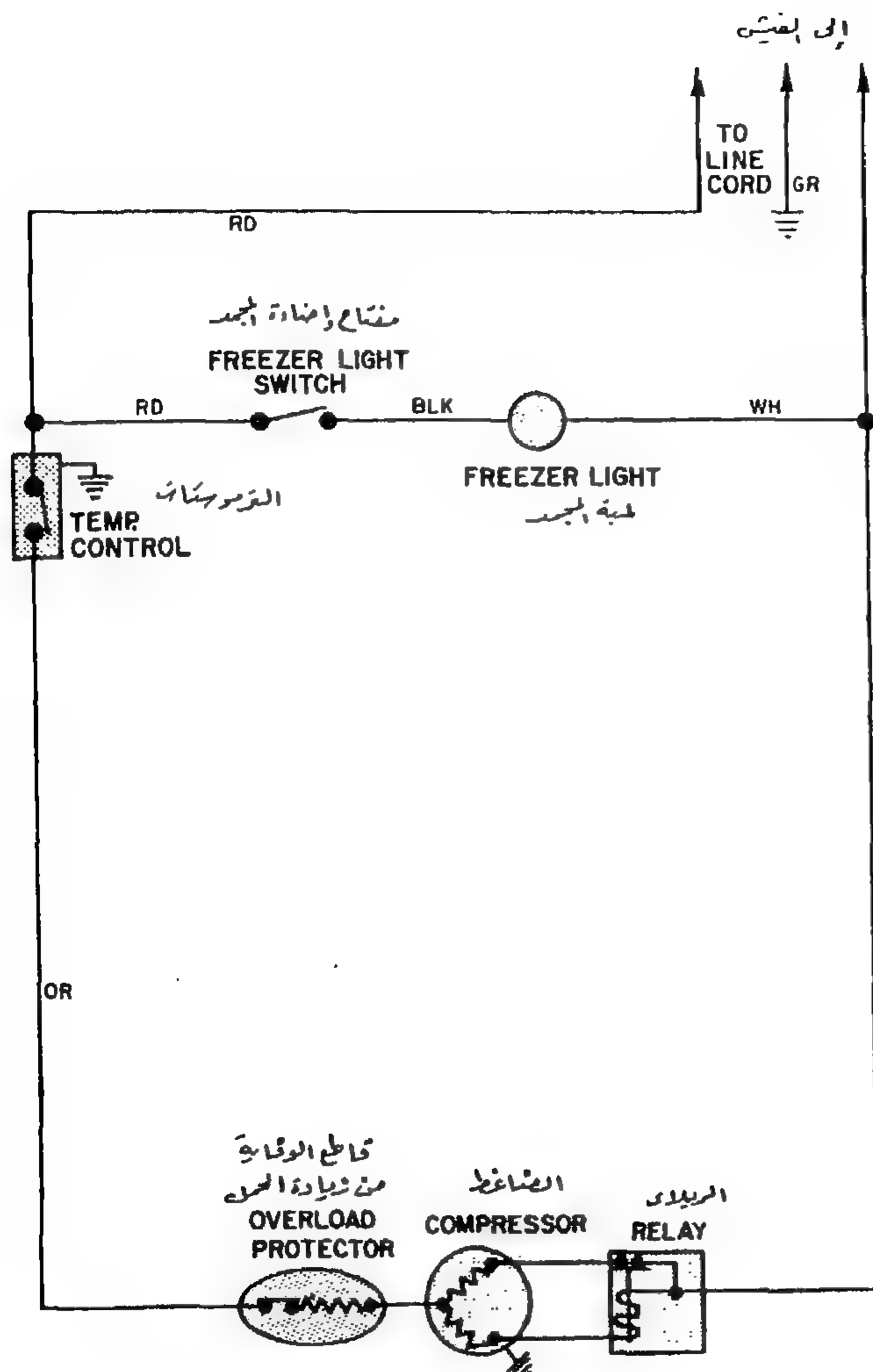
الدوائر الكهربائية الخاصة بالمجمدات الرأسية :

الرسم رقم (١١ - ٦) يبين دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمجمد الرأسى الذى يتم إذابة الفروست به بطريقة يدوية ، بينما الرسم رقم (١١ - ١٦) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذا النوع من المجمدات . ويلاحظ أن هذه الدائرة تشتمل على نفس الأجزاء الكهربائية الموجودة بالثلاجة ذات دائرة التبريد العادية السابق شرحها فى الفصل الثانى من هذا الكتاب



رسم رقم (١١-٦)

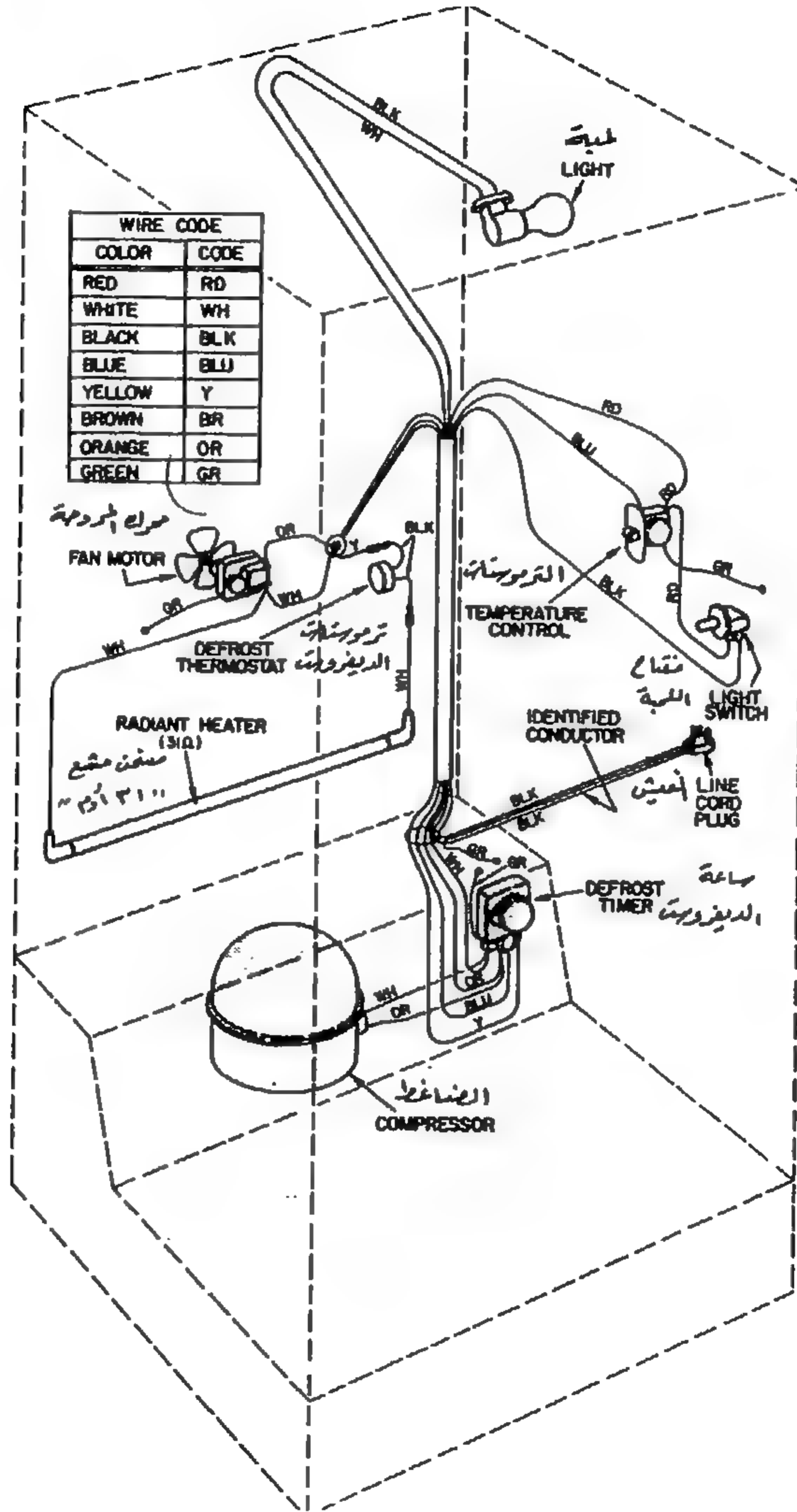
دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمجمد الرأسى الذى يتم إذابة الفروست به بطريقة يدوية .



رسم رقم (١١-١٦)

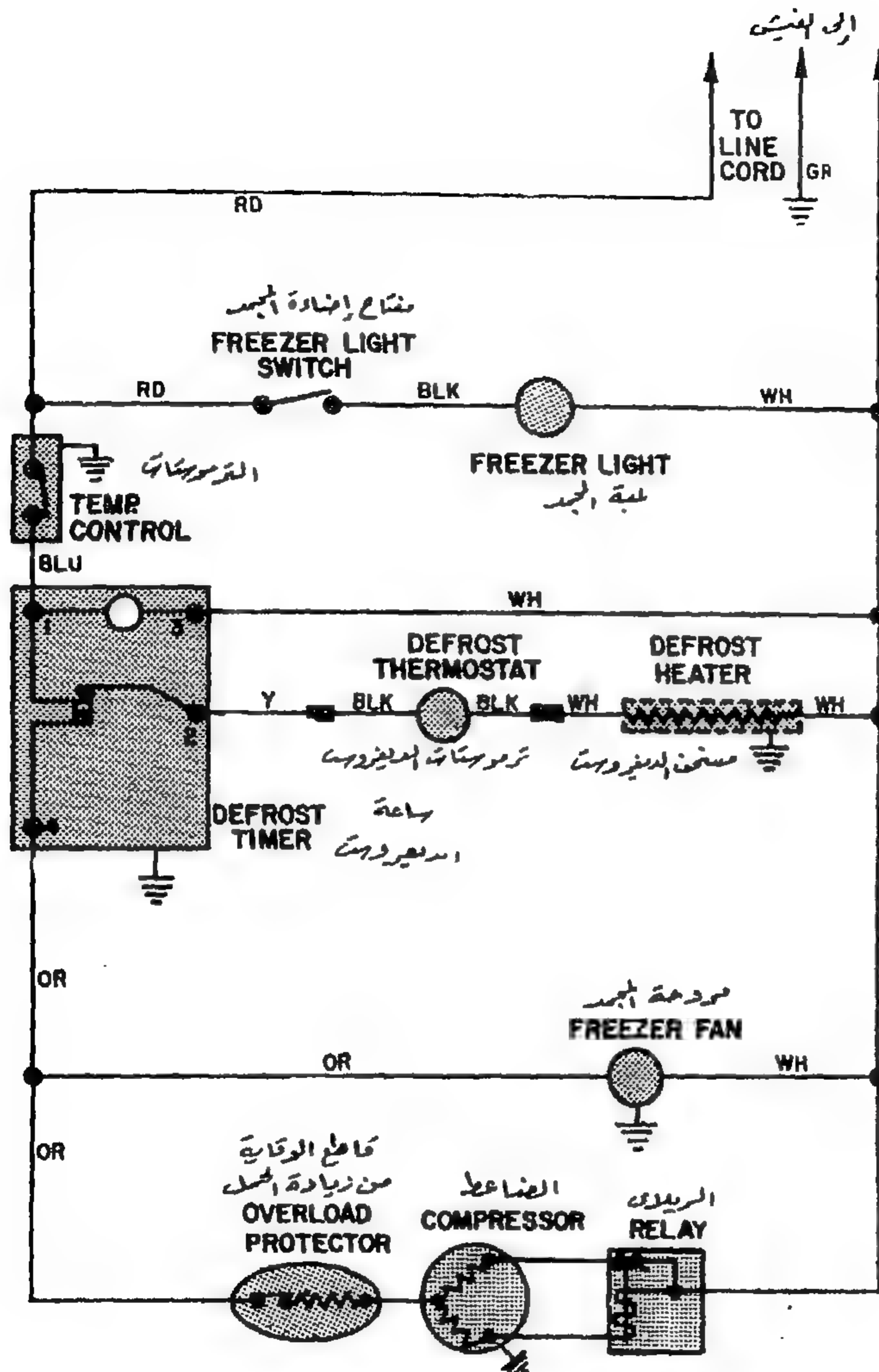
الدائرة الكهربائية المبسطة للمجمد الرأسى الذى يتم إذابة الفريست به بطريقة يدوية

والرسم رقم (١١ - ٧) بين دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمجمعات الرأسية التي لا يظهر فروست بداخلها بينما الرسم رقم (١١ - ١٧) بين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذا النوع من المجمعات . ويلاحظ أن هذه الدائرة



رسم رقم (١١ - ٧)

دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمجمد الرأسى الذى لا يظهر فروست بداخل كايته .



رسم رقم (١١-١٧)

الدائرة الكهربائية المبسطة للمجمد الرأسى الذى لا يظهر فروست بداخل كابينة .

تشتمل أيضاً على نفس الأجزاء الكهربائية الموجودة بالمجمعات الرأسية التي يتم إذابة الفروست بها بطريقة يدوية . ولكن بالإضافة إلى هذه الأجزاء يلاحظ من الرسم أنه يوجد بها مروحة تعمل بمحرك كهربائي لتحريك الهواء داخل حيز كابينة المجمد . وكذلك يوجد بها مسخن كهربائي مشع "Radiant Heater" لإذابة الفروست الذي يتراكم على سطح ومواسير وزعانف ملف التبريد . حيث يمتد أسفل ملف التبريد ومركب أعلى حوض تلقى الماء المتساقط من عملية إذابة الفروست والموجود أسفل ملف التبريد .

وتوجد أيضاً بالدائرة ساعة توقيت كهربائية للتحكم في طريقة وزمن تشغيل مسخن إذابة الفروست (Defrost Timer) . وهذه الساعة مشابهة تماماً في تركيبها وطريقة عملها للساعة الخاصة بإذابة الفروست بالثلاجات الكهربائية المزدوجة « دوبلكس » المشروحة بالتفصيل في الفصل الخامس من هذا الكتاب

جدول يبين باختصار العوارض المختلفة التي قد تحدث
بالمجمدات الرأسية وأسبابها المحتملة

العارض	الأسباب المحتملة
الضاغط لا يدور.	<ul style="list-style-type: none"> ١ - ضغط « فولت » التيار المغذى منخفض . ٢ - وجود تلف بالريلاي أو قاطع الوقاية من زيادة الحمل أو ملفات محرك الضاغط . ٣ - وجود تلف بمنظم درجة الحرارة . ٤ - وجود قطع بأسلاك توصيلات كابينة المجمد . ٥ - وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة للفروست . ٦ - المجمد قد يكون في فترة عملية إذابة الفروست .
الضاغط يدور ويقف فترات قصيرة جدا (يسيكل) بتأثير قاطع الوقاية من زيادة الحمل .	<ul style="list-style-type: none"> ١ - ضغط « فولت » التيار المغذى منخفض . ٢ - لا توجد حركة هواء كافية حول المكثف . ٣ - وجود تلف بريلاي التقويم . ٤ - وجود شحنة مركب تبريد أزيد من اللازم أو وجود عائق بدائرة التبريد .
الضاغط يدور فترات طويلة جدا أو طول الوقت .	<ul style="list-style-type: none"> ١ - يد منظم درجة الحرارة في موضع غير صحيح . ٢ - الانتفاخ الحساس بمنظم درجة الحرارة في موضع غير صحيح . ٣ - لا توجد حركة هواء كافية عند المكثف أو حول كابينة المجمد . ٤ - وجود تلف بمنظم درجة الحرارة . ٥ - الحلق المطاط الموجود بباب كابينة المجمد لا يقوم بإحكام قفل الباب .
الضاغط يدور ولكن درجة الحرارة داخل كابينة المجمد مرتفعة جدا	<ul style="list-style-type: none"> ١ - الحلق المطاط الموجود بباب كابينة المجمد لا يقوم بإحكام قفل الباب . ٢ - وجود تلف بمنظم درجة الحرارة . ٣ - لا توجد شحنة كافية من مركب التبريد ، أو يوجد عائق جزئي بدائرة التبريد . ٤ - وجود تلف بمروحة المجمد .

العارض	الأسباب المحتملة
	<p>٥ - وجود تلف بمسخن إذابة الفروست .</p> <p>٦ - وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست .</p>
لا تحدث عملية إذابة الفروست بكابينة المحمد .	<p>١ - وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست .</p> <p>٢ - وجود تلف بمسخن إذابة الفروست .</p> <p>٣ - وجود تلف بترموستات إذابة الفروست .</p> <p>٤ - وجود تلف بأسلاك الدائرة الكهربائية .</p>
الماء يتجمد في حوض تجميع الماء الناتج من عملية إذابة الفروست .	<p>١ - وجود تلف بمسخن إذابة الفروست .</p> <p>٢ - وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست .</p> <p>٣ - وجود تلف بأسلاك الدائرة الكهربائية .</p>
مروحة المحمد لا تدور .	<p>١ - المحمد قد يكون في فترة عملية إذابة الفروست .</p> <p>٢ - وجود تلف بمحرك المروحة .</p> <p>٣ - وجود تلف بساعة تشغيل مسخن إذابة الفروست .</p> <p>٤ - وجود تلف بأسلاك الدائرة الكهربائية .</p>
الرطوبة تتكاثف على سطح كابينة المحمد أو الباب .	<p>١ - وجود شحنة زائدة من مركب التبريد .</p> <p>٢ - الحلق المطاط الموجود بباب كابينة المحمد لا يقوم بإحكام قفل الباب .</p> <p>٣ - لا توجد مادة عازلة للحرارة في بعض الأماكن بمجداران الكابينة .</p>
الرطوبة تتساقط على الأرضية أسفل كابينة المحمد .	<p>١ - وجود شحنة من مركب التبريد أزيد من اللازم .</p> <p>٢ - يد منظم الحرارة موضوعة في موضع « أقصى تبريد » لإطالة مدة التشغيل .</p> <p>٣ - الحلق المطاط الموجود بباب كابينة المحمد لا يقوم بإحكام قفل الباب .</p> <p>٤ - حوض تجميع الماء الناتج من عملية إذابة الفروست غير موضوع في مكانه .</p>
باب كابينة المحمد لا يقفل أو يفتح جيداً .	<p>١ - كابينة المحمد غير موضوعة على أرضية مستوية .</p> <p>٢ - مسامير رباط مفصلات باب كابينة المحمد محلوقة .</p>

المجمدات (الفريزر) الصندوق

كما يدل الاسم فإن المجمدات (الفريزر) الصندوق (Chest Freezers) تتركب من صندوق له غطاء مفصلي ، وتصنع عادة بأحجام مختلفة تتراوح في السعة ما بين ١١ قدماً مكعباً (٣٨٥ رطلاً) و ٢٨ قدماً مكعباً (٩٨٠ رطلاً) .

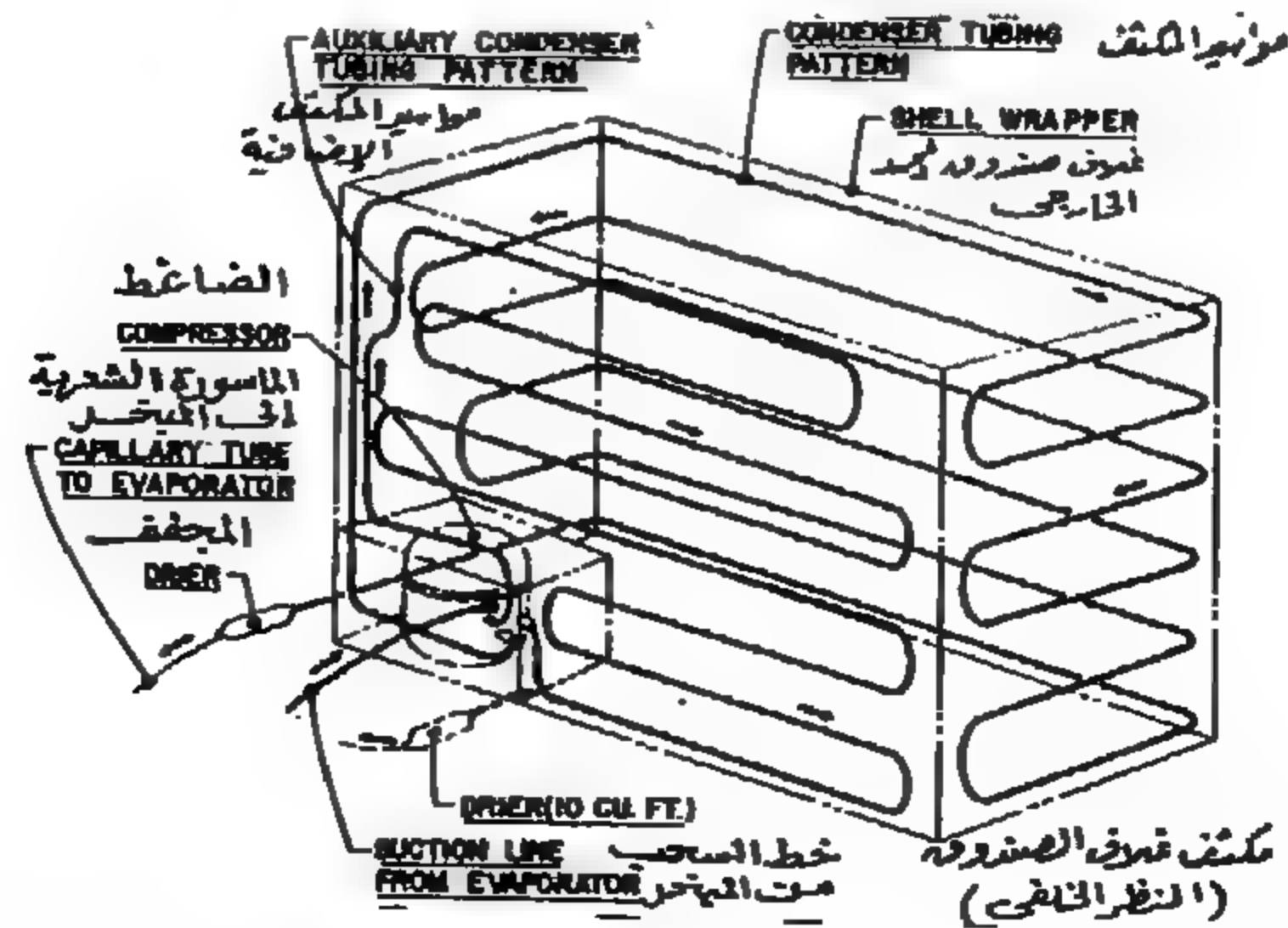
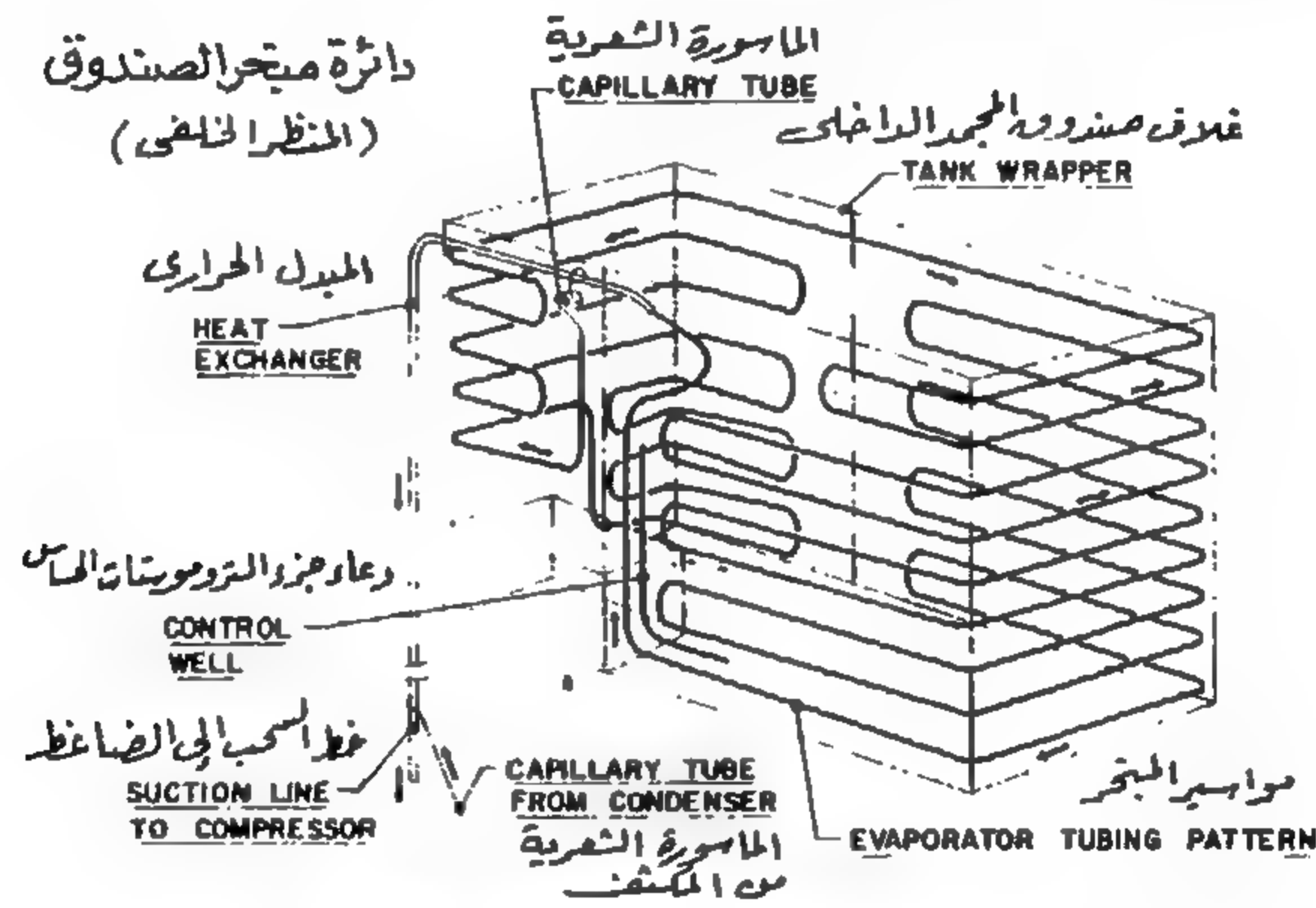
دائرة التبريد :

لتوضيح عمل دائرة تبريد الأنواع الحديثة من المجمدات الصندوق التي تشتمل على مكثف تربط مواسيره من الداخل في الجدران الأمامية والخلفية والجانبية من صندوق المجمد مما يجعل هذه الجدران دافئة أثناء عمل المجمد ، ولهذا يطلق على هذا النوع من المكثفات « مكثف الجدار الساخن — Warm Wall Condenser »

وتبدأ دائرة التبريد من عند الضاغط الذي يدفع مركب التبريد إلى المكثف . والرسمان رقم (٨-١١) و (١١-١٨) يوضحان سريان مركب التبريد في الدائرة التي تشتمل على ملف مكثف لتبريد زيت الضاغط « Oil Cooler Condenser Loop » . إن اللفات الأولى القليلة من المكثف من مبرد الزيت والتي تحمل غاز مركب التبريد البارد نسبياً تمر خلال ملفات مبرد الزيت بالضاغط حيث تعمل على تخفيض درجة حرارة تشغيله وتزيد من جودته .

الرسمان رقم (٩-١١) و (١١-١٩) يوضحان سريان مركب التبريد في دوائر تبريد المجمدات (الفريزر) من الطراز الذي لا تشتمل دائرته على مبرد للزيت . إن سريان مركب التبريد في هذه الحالة يكون متجهاً مباشرة إلى المكثف الرئيسي .

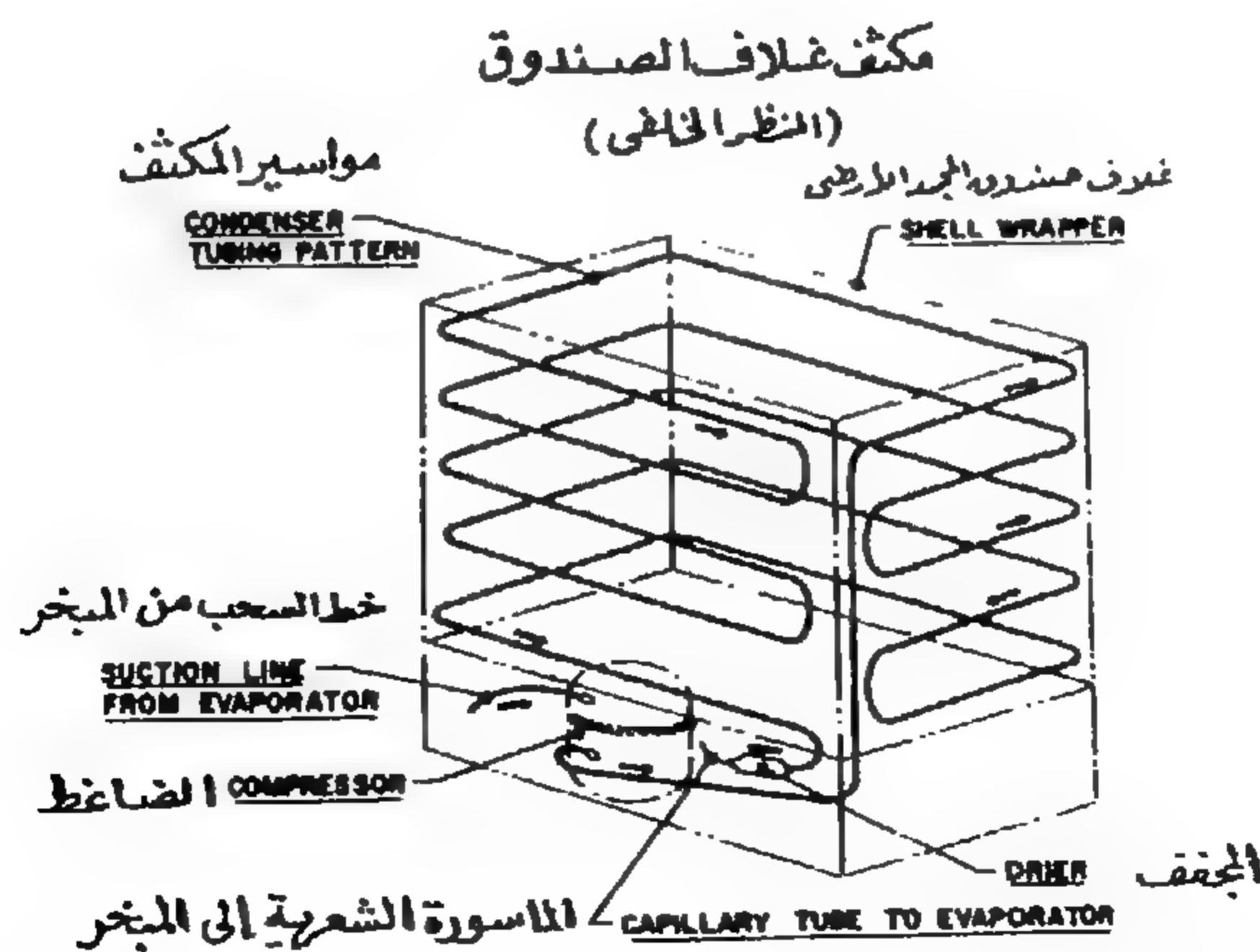
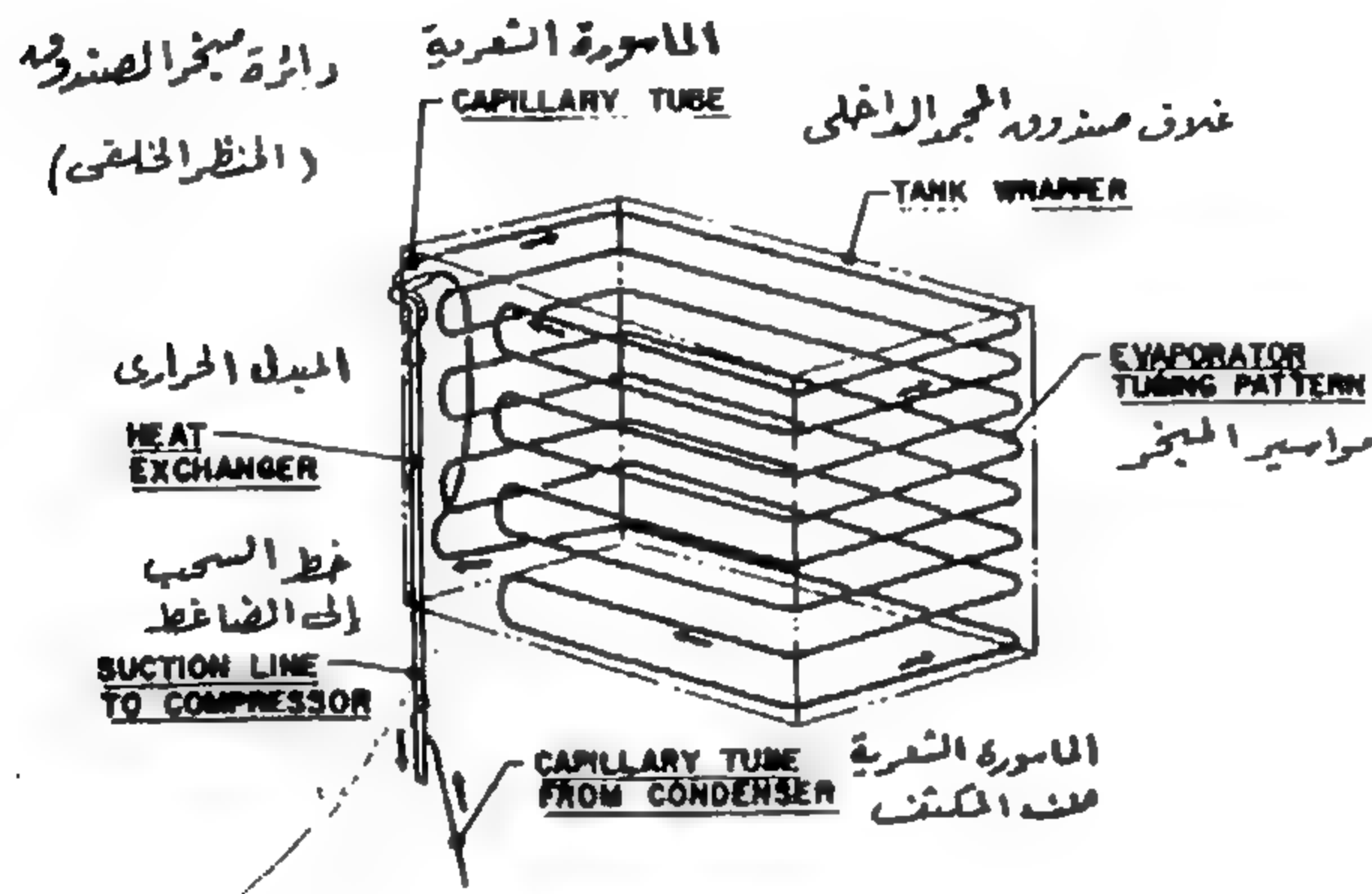
المكثف يطرد الحرارة التي يكون قد امتصها مركب التبريد ويحول غاز مركب التبريد الساخن إلى سائل . الماسورة الشعرية تنظم كمية سريان مركب التبريد التي تدخل ملفات المجمد (الفريزر) التي تكون ملحومة في بطانة حيز المأكولات «Food Liner» . ويلحم جزء من الماسورة الشعرية بخط السحب ليكون المبدل الحرارى «Heat Exchanger» ، حيث تنتقل الحرارة من هذه الماسورة الشعرية إلى خط السحب ، ويعمل خط السحب البارد على تبريد سائل مركب التبريد الموجود بالماسورة الشعرية . وعندما يترك مركب التبريد الماسورة الشعرية ويدخل إلى مواسير ملفات المجمد (الفريزر) الأكبر ، فإن هذه الزيادة الفجائية في قطر المواسير تحدث منطقة ضغط منخفض وبالتالي



رسم رقم (٨ - ١١) و (١١ - ١٨) - سريان مركب التبريد في دائرة المجمد (الفريزر) الصندوق التي تشتمل على ملف مكثف لتبريد زيت الضاغط

تنخفض درجة حرارة مركب التبريد بسرعة أثناء تحولها إلى خليط من السائل والغاز . ويمر هذا الخليط البارد خلال ملفات المجمد (الفريزر) إلى المبدل الحرارى .

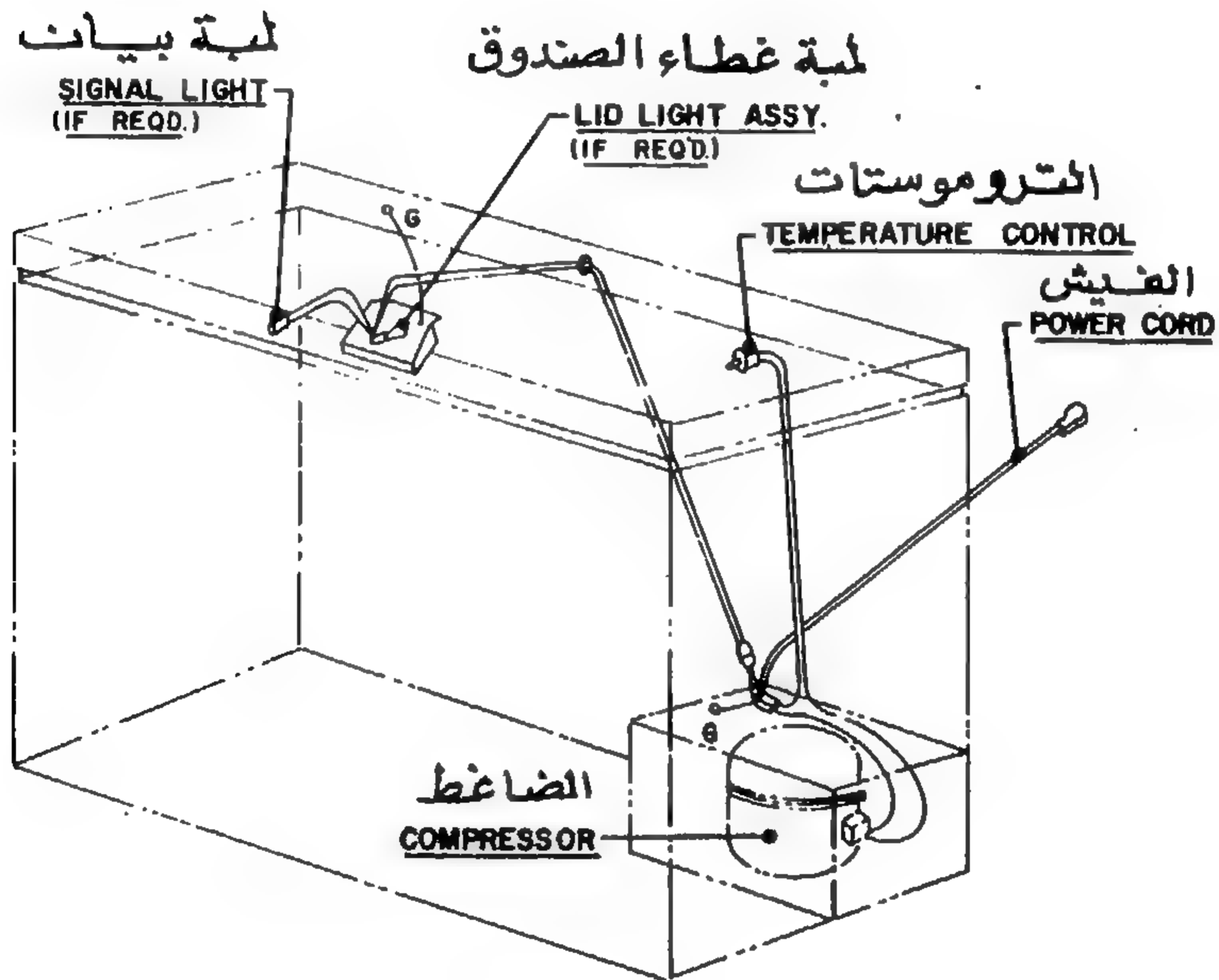
وأثناء مروره خلال ملفات المجمد (الفريزر) ، فإن مركب التبريد يمتص الحرارة من بطانة حيز المأكولات وحيز التخزين ، ويتحول تدريجياً من خليط السائل والغاز إلى غاز .



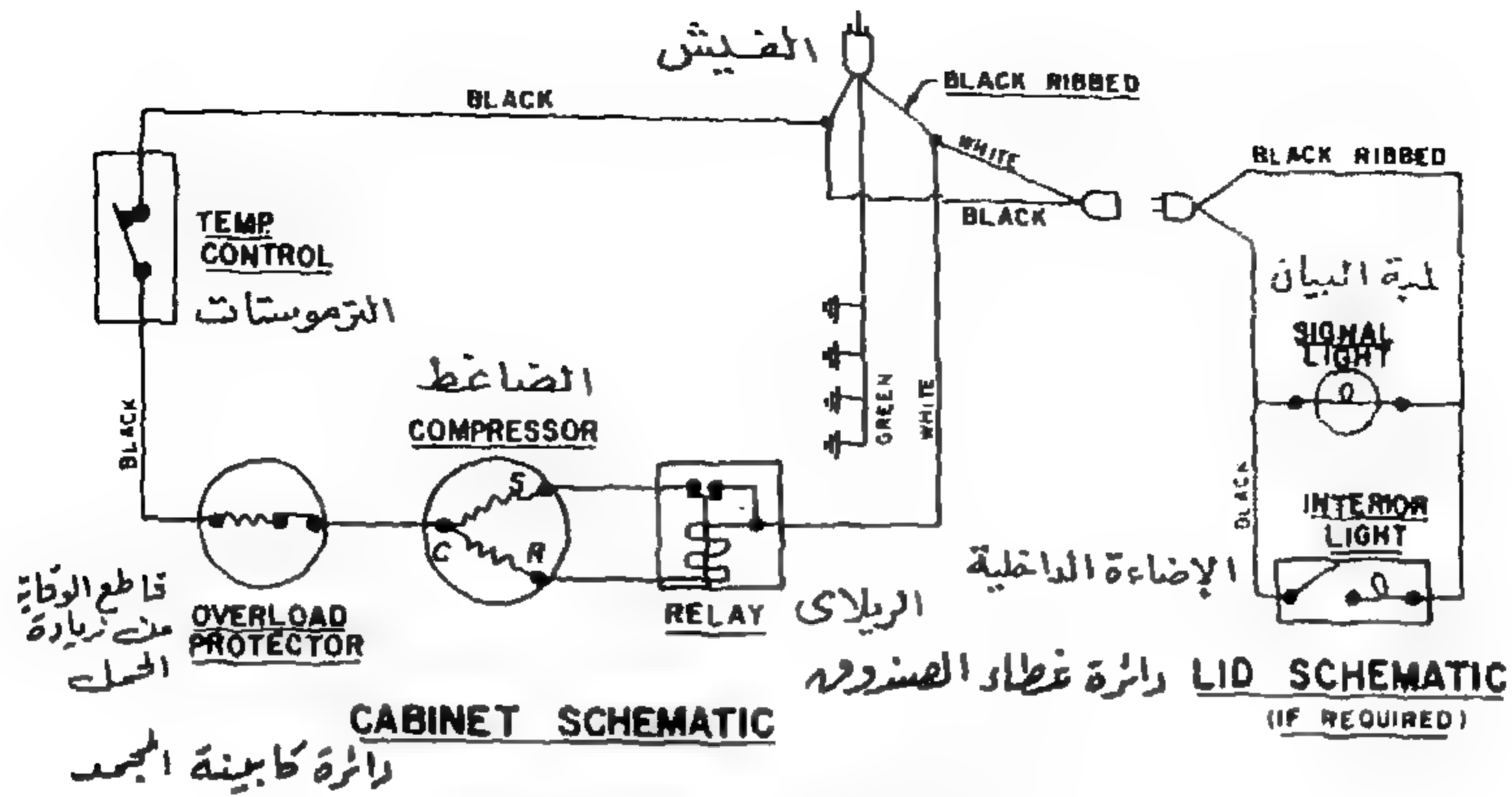
رسم رقم (١١ - ٩) و (١١ - ٩ أ) - سريان مركب التبريد في دائرة تبريد المجمد (الفريزر) الصندوق من الطراز الذى لا تشتمل دائرته على مبرد للزيت .

الدائرة الكهربائية :

الرسم رقم (١١ - ١٠) يبين دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمجمد الصندوق ، بينما الرسم رقم (١١ - ١٠) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذا النوع من المجمدات .



رسم رقم (١١ - ١٠)
دائرة التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمجمد الصندوق .



WIRING SCHEMATIC

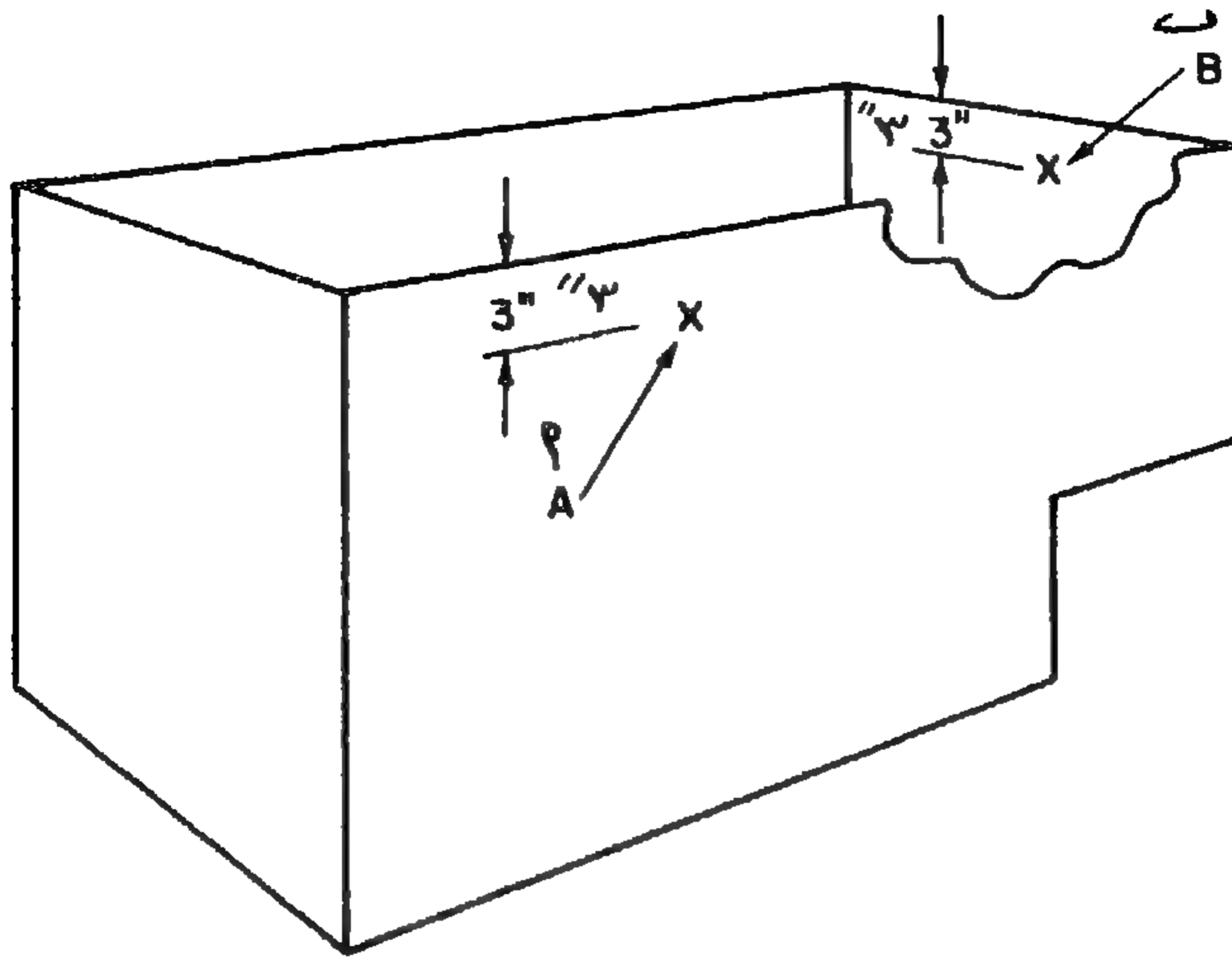
رسم رقم (١١ - ١١٠)

الدائرة الكهربائية المبسطة للمجمد الصندوق .

اختبار عمل المجمد (الفريزر) الصندوق :

إن ملفات المجمد (الفريزر) تغطي أولاً النهاية اليسرى والناحية الأمامية من بطاقة حيز المأكولات (يرجع إلى الرسومات رقم (٨-١١) و (٩-١١)) ، وبعد ذلك الناحية الخلفية والنهاية اليمنى من البطانة . ولذلك إذا كان هناك نقص في شحنة مركب التبريد أو سدود جزئي « Partial Restriction » في الدائرة ، فإن أغلبية التبريد تحدث في الجزء الأمامي العلوي من البطانة ، بينما يحدث تبريد بسيط أولاً يحدث تبريد مطلقاً عند الجزء العلوي من النهاية اليمنى .

وفي مثل هذه الحالات فإن الجزء الخلفي من البطانة ، الذي يكون مربوطاً به أنبوبة الترموستات الحساسة « Feeler Tube » قد لا يبرد بدرجة كافية لتجعل الترموستات تفصل . وهذا بالطبع يؤدي إلى جعل الضاغط يدور فترة طويلة جداً أو بصفة مستمرة .



رسم رقم (١١-١١)

فحص درجات حرارة سطح بطانة المجمد (الفريزر) الصندوق لاختبار عمل المجمد

ولفحص درجات حرارة سطح البطانة ، قم بوضع وتجميد « Freeze » الأنبوبة الحساسة الخاصة بترمومتر دقيق من النوع الذى يمكن قراءته من خارج المجمد (الفريزر) « Remote Reading Thermometer » فى النقطتين ١ ، ب الظاهرتين فى الرسم رقم (١١ - ١١) ، يستعمل ترمومترين لهذا الغرض .

فإذا كانت درجة الحرارة عند (١) أبعد من عند (ب) فإنه يكون هناك سد جزئى بالماسورة الشعرية أو نقص فى شحنة مركب التبريد . إن الفرق الصحيح فى درجة الحرارة بين هاتين النقطتين يتوقف على كمية مركب التبريد التى تصل ملفات المجمد (الفريزر) .

فإذا ظهر وجود نقص فى شحنة مركب التبريد أو وجود سد عند فحص درجات حرارة سطح البطانة ، يجرى فحص آخر بمراجعة ضغوط تشغيل دائرة التبريد .

جدول اختبار الضغوط والوات

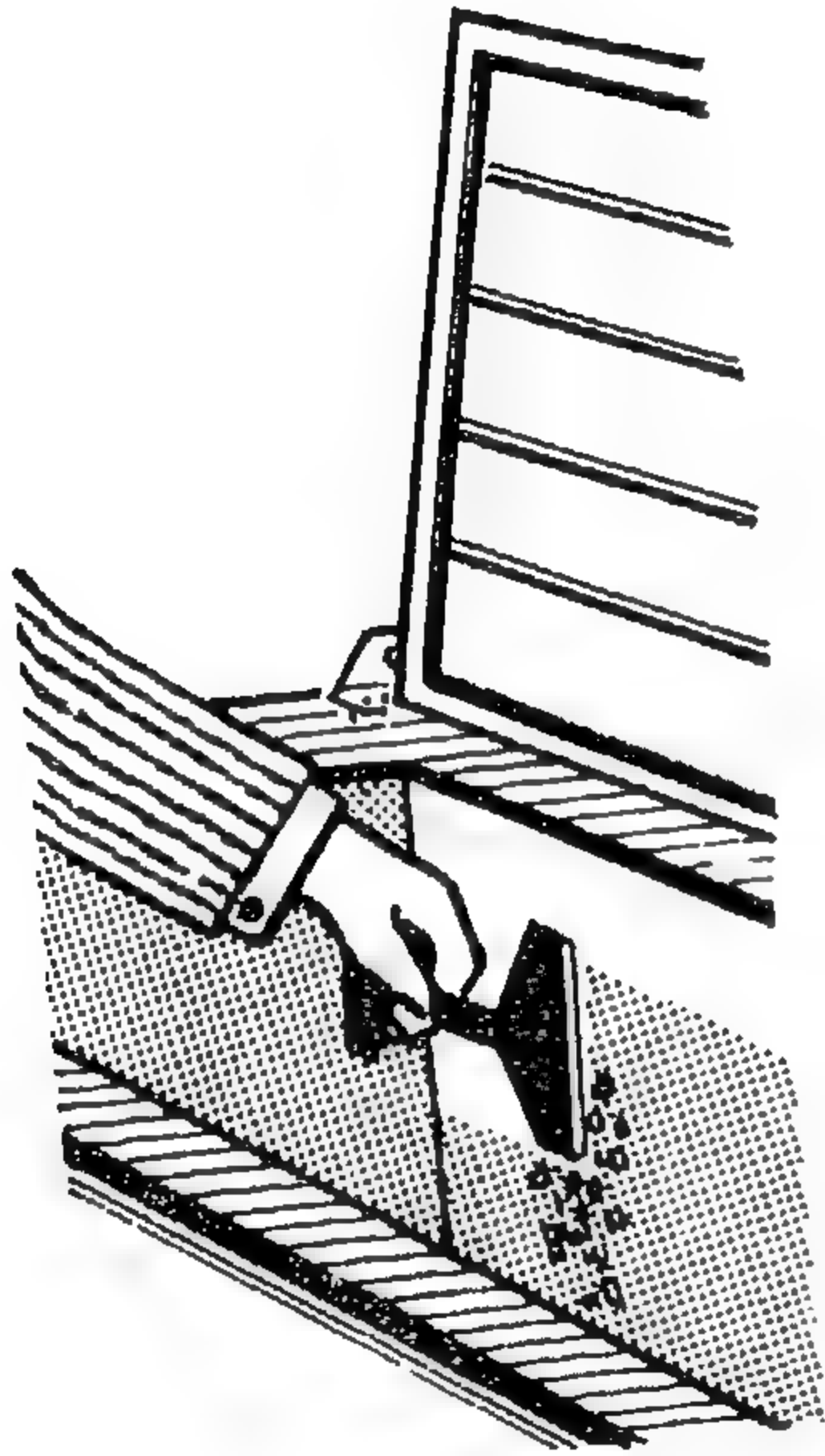
هذه الضغوط عندما يكون موضع الترموستات «عادي - Normal» ، ويتوقع وجود اختلاف بسيط في القراءات نظراً للحالات المختلفة من ناحية حمل المأكولات ، ودقة الترموستات وأجهزة القياس المستعملة .

(الضغط رطل على البوصة المربعة مقياس P.S.I.G، أخذ قبل وقوف الضاغطة مباشرة)

مجمدات (فريزر)		مجمدات (فريزر)		درجة حرارة المكان ف
سعة ١٥ و ٢٠ و ٢٥ قدما مكعبة		سعة ٦ و ٨ و ١٠ أقدام مكعبة		
الضغط المنخفض	الضغط العالي	الضغط المنخفض	الضغط العالي	
صفر - ٣	١١٠ - ١٣٠	صفر - ٢	١٢٠ - ١٠٠	٧٠
صفر - ٣	١٢٠ - ١٤٠	صفر - ٢	١٣٠ - ١١٠	٨٠
صفر - ٣	١٣٠ - ١٥٠	١ - ٣	١٤٠ - ١٢٠	٩٠
صفر - ٣	١٤٠ - ١٦٠	١ - ٣	١٥٠ - ١٣٠	١٠٠
٢٣٠ - ٣٠٠		١٢٠ - ١٥٠		الوات

إذابة الفروست من داخل صندوق المجمد :

من أجل الحصول على درجة تجميد عالية من المجمد واستهلاك منخفض للتيار الكهربائي ، يجب إزالة طبقة الفروست التي تتراكم على السطح الداخلي لجدران صندوق المجمد مرة كل شهر ، أو عندما يزداد سمك هذه الطبقة عن $\frac{1}{4}$ سم $(\frac{3}{16})$ ، وذلك بواسطة استعمال الكشاشة البلاستيك (Plastic Scraper) بالطريقة المبينة في الرسم رقم (١١ - ١٢) .



رسم رقم (١١ - ١٢)

طريقة كشط الفروست الذي يتراكم على جدران صندوق المجمد الداخلية باستعمال الكشاشة البلاستيك

هذا ويلزم إجراء عملية إذابة (ديفروست) كاملة للمجمد مرتين في العام ، ويفضل القيام بذلك في الوقت التي يكون مخزن فيه كمية قليلة من المأكولات داخل المجمد ، حيث ترفع هذه المأكولات المجمدة بالتبريد من داخل الصندوق وتلف بالورق أثناء القيام بعملية إذابة الفروست « ديفروست » ، ويمكن الإسراع في إتمام هذه العملية بتحريك هواء داخل صندوق المجمد بالاستعانة بمنظف الأتربة الشفاط (Vacuum Cleaner) .

جدول يبين باختصار العوارض المختلفة التي قد تحدث
بالمجمدات الصندوق وأسبابها المحتملة

العارض	الأسباب المحتملة
الضاغط لا يدور .	<ul style="list-style-type: none"> ١ - ضغط « فولت » التيار المغذى منخفض . ٢ - وجود تلف بالريلاي أو قاطع الوقاية من زيادة الحمل أو ملفات المحرك . ٣ - وجود تلف بمنظم درجة الحرارة . ٤ - وجود قطع بأسلاك توصيلات كابينة المجمد .
الضاغط يدور ويوقف فترات قصيرة جداً (يسكل) بتأثير قاطع الوقاية من زيادة الحمل .	<ul style="list-style-type: none"> ١ - ضغط « فولت » التيار المغذى منخفض . ٢ - وجود تلف بريلاي التقويم . ٣ - لا توجد حركة هواء كافية حول المجمد . ٤ - وجود شحنة من مركب التبريد أزيد من اللازم ، أو وجود عائق بدائرة التبريد . ٥ - وجود قفش « زرجنة » بالضاغط .
الضاغط يدور ولكن درجة الحرارة داخل كابينة المجمد مرتفعة جداً .	<ul style="list-style-type: none"> ١ - يد منظم درجة الحرارة في موضع غير صحيح . ٢ - الحلق المطاط الموجود بغطاء صندوق المجمد لا يقوم بإحكام قفل هذا الغطاء . ٣ - لا توجد شحنة كافية من مركب التبريد ، أو يوجد عائق جزئي بدائرة التبريد . ٤ - الضاغط لا يقوم بسحب وطرد مركب التبريد بطريقة جيدة .
المجمد يذيب الفروست « ديفروست » ثم يعمل بطريقة عادية .	<ul style="list-style-type: none"> ١ - وجود رطوبة داخل دائرة التبريد . ٢ - انقطاع التيار الكهربائي لفترة قصيرة .
سماع صوت غير عادي أثناء دوران وحدة التبريد .	<ul style="list-style-type: none"> ١ - مواسير دائرة التبريد تهتز وتحتك بالضاغط أو كابينة المجمد . ٢ - حل مسامير رباط الضاغط . ٣ - الكابينة غير موضوعة على أرضية مستوية . ٤ - الضاغط له صوت غير عادي .

الأمراض	الأسباب المحتملة
لمبة الإضاءة الموجودة بغطاء الصندوق لا تضيء .	١ - اللبة محترقة . ٢ - أسلاك توصيل اللبة محلولة أو بها قطع . ٣ - وجود تلف بالمفتاح الزئبقى .
غطاء صندوق المحمد لا يقفل أو يفتح جيدا .	١ - كايينة المحمد غير موضوعة على أرضية مستوية . ٢ - ياي ضغط ائزان فتح هذا الغطاء غير مضبوط مقدار شده . ٣ - حل مسامير رباط مفصلات الغطاء . ٤ - الغطاء غير مركب فى وضعه الصحيح فوق الصندوق .



الطرازات الحديثة من المجمدات (الفريزر) الرأسية التي تُتيح الحصول على التجميد الزائد

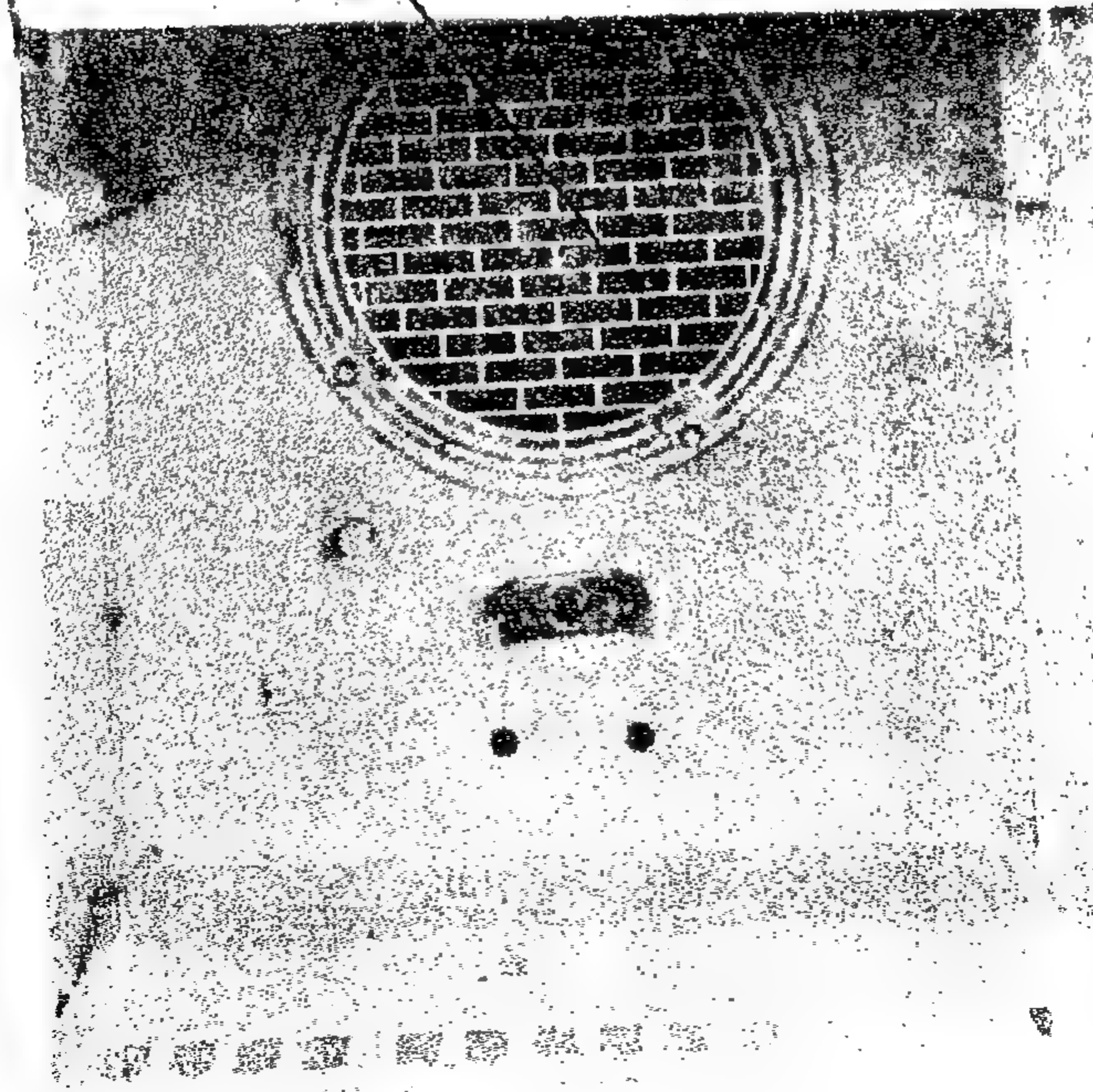
قدمت أخيرا إحدى الشركات الأمريكية للأسواق العالمية طرازاً حديثاً من الفريزرات الرأسية التي تُتيح الحصول على التجميد الزائد (Ultra Freeze) سعة ١٧,٦ قدماً مكعباً يظهر شكلها في الرسم رقم (١١ - ١٣). ولقد تم بطرح هذا الطراز من الفريزرات إدخال



رسم رقم (١١-١٣) الطراز الحديث من الفريزرات الرأسية التي تُتيح الحصول على التجميد الزائد سعة ١٧,٦ قدماً مكعباً.

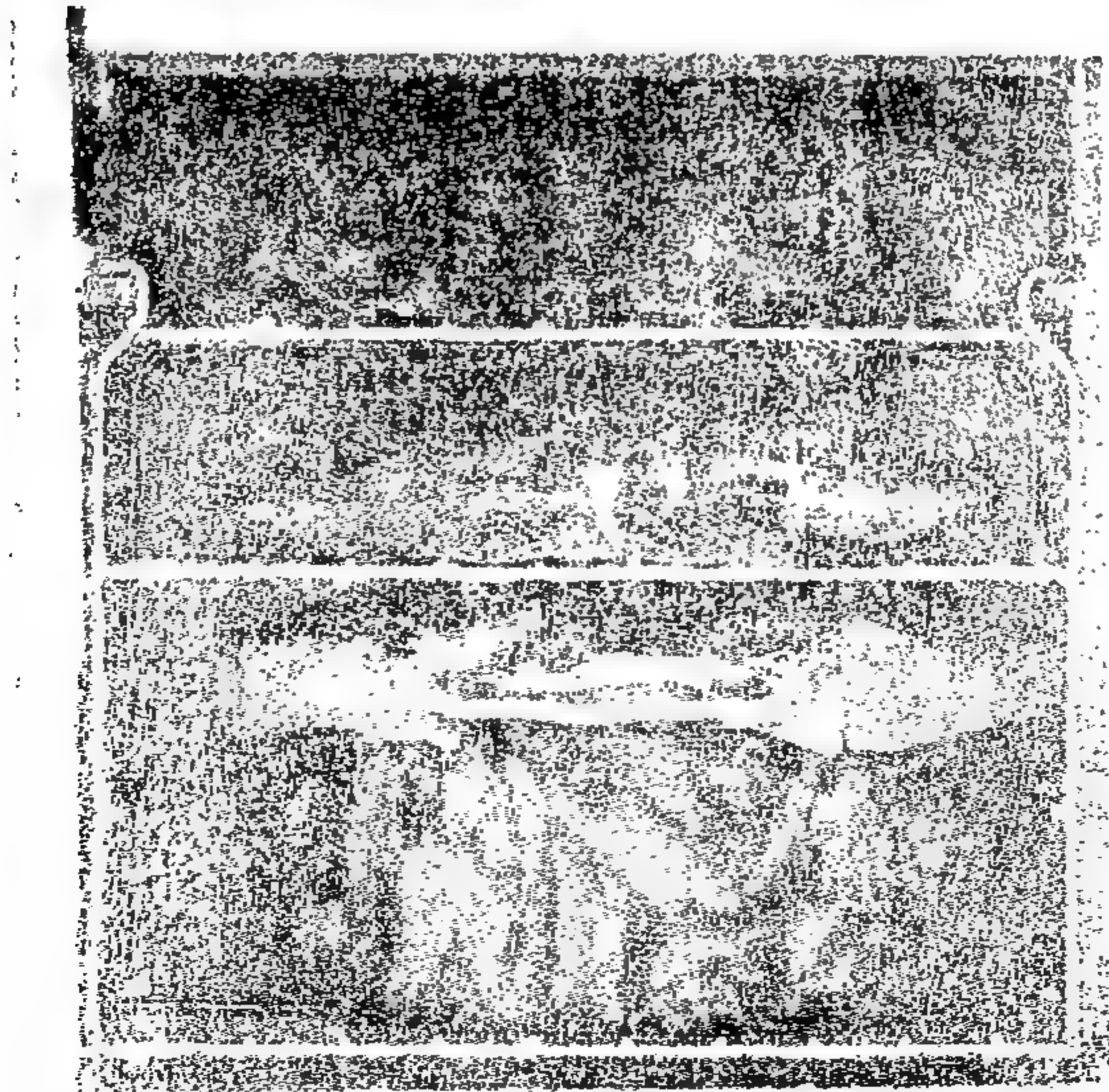
أحدث ما تقدمه تكنولوجيا التجميد التجارى (Commercial Freezing) على الفريزرات المنزلية. إذ يشتمل هذا الفريزر على كابينه داخلية للتجميد السريع (Fast Freeze Tunnel) حيث تقوم المروحة المركبة فى حيز هذه الكابينة والتي يظهر مكانها بها فى الرسم رقم (١١ - ١٤) بدفع هواء بارد جدا يجعل درجة الحرارة داخل الكابينة تصل إلى -23°C (م). ولكن نظرا لأن حيز هذه الكابينة الداخلية محدود، فإن تأثير الهواء المندفع المثلج تكون درجة حرارته ما بين -20°C فـ

Aerodynamically
designed fan



رسم رقم (١١-١٤) المروحة المركبة داخل كابينه التجميد السريع

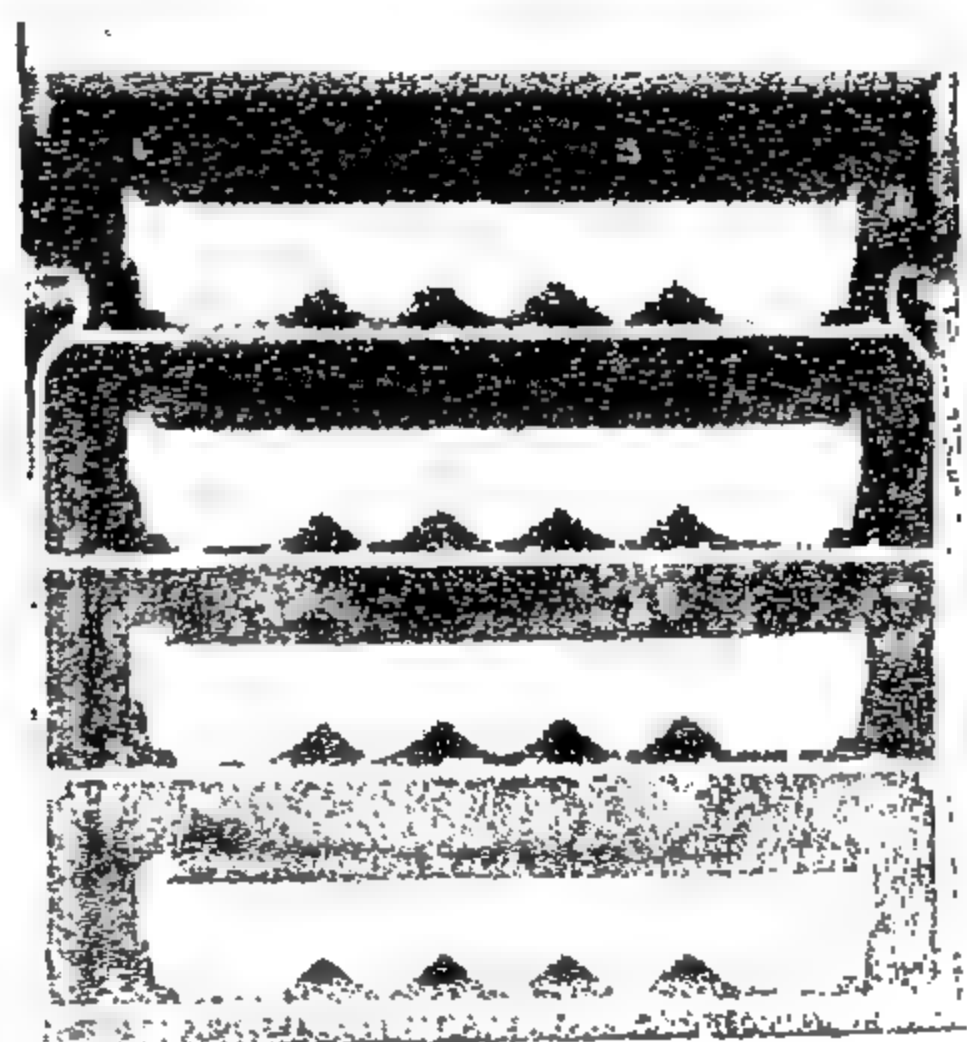
(-٢٨°م) و -٣٠°ف (-٣٤°م) مما يؤدي إلى جعل هذه الكابينة تقوم بتجميد المأكولات الموضوعة بداخلها في نصف الوقت إذا ما قورنت بالفريزات الأخرى العادية، ويتم ذلك بتركيب حامل بداخلها يشتمل على أربعة أرفف توضع عليها لفات المأكولات المختلفة المراد تجميدها كما هو مبين بالرسم رقم (١١ - ١٥). وبعد أن تتم عملية التجميد فإنه يمكن رفع هذه اللفات من هذه الكابينة الداخلية ووضعها في مكان آخر بالفريزر لحفظها للاستعمال بعد ذلك. وتستعمل كابينة التجميد السريع كذلك في صناعة مكعبات الثلج وذلك عند الحاجة إلى هذه المكعبات بصفة عاجلة في وقت أسرع من الحصول عليها من أجهزة صناعة مكعبات الثلج العادية، حيث يتم وضع أربعة أحواض لصناعة هذه المكعبات داخل هذه الكابينة كما هو مبين بالرسم رقم (١١-١٦). وبعد



رسم رقم (١١-١٥) الحامل الذي يركب داخل كابينة التجميد السريع والذي يشتمل على أربعة أرفف لوضع لفات المأكولات المراد تجميدها.

إتمام صناعة هذه المكعبات داخل هذه الكابينة فإنه يمكن وضعها في أكياس من البلاستيك وتخزن بعد ذلك داخل الفريزر في مكان آخر للاستعمال وقت الحاجة إليها.

ويمكن كذلك وضع جهاز صناعة الآيس كريم الأوتوماتيكي السابق شرحه في الفصل السابع من هذا الكتاب داخل كابينة التجميد السريع كما هو مبين بالرسم رقم (١١ - ١٧)، حيث تتاح لربة المنزل تجهيز آيس كريم خلال مدة أقل من ساعة.



رسم رقم (١١-١٦) استعمال
كابينة التجميد السريع في
صناعة مكعبات ثلج بصفة
عاجلة



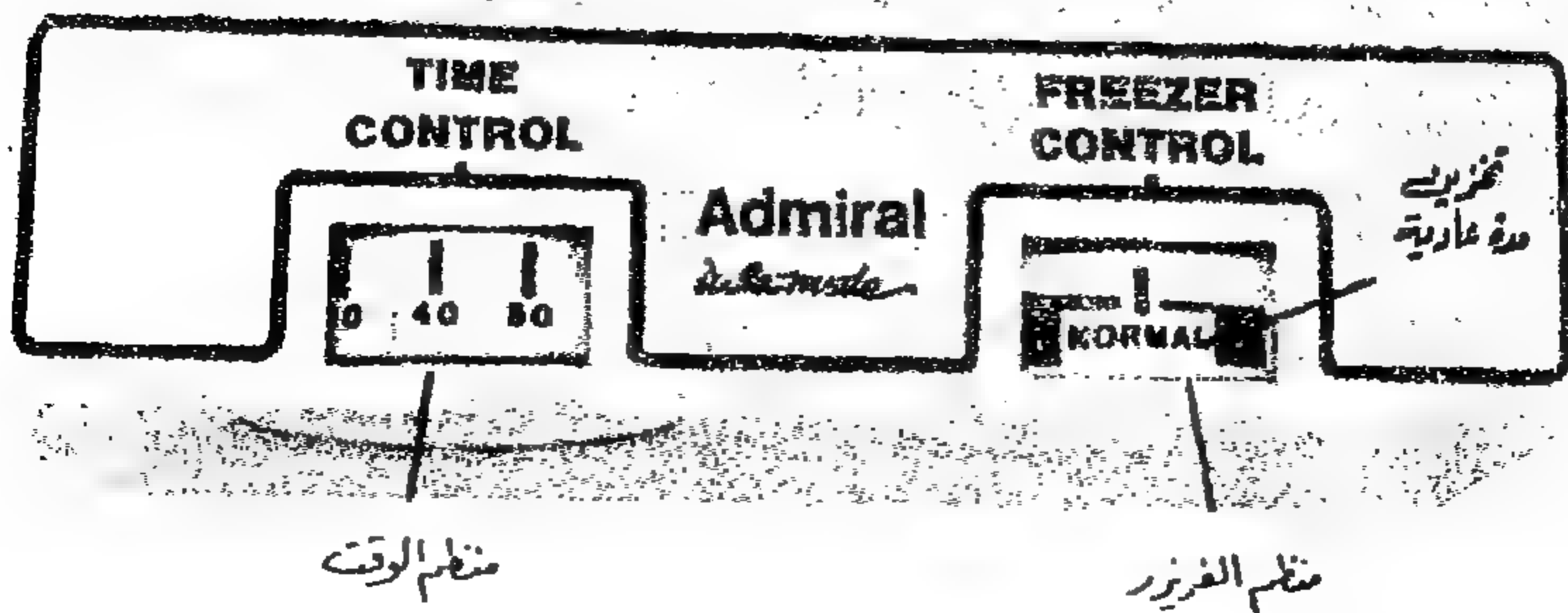
رسم رقم (١١-١٧) يمكن
وضع جهاز صناعة الآيس
كريم الأوتوماتيكي داخل
كابينة التجميد السريع وذلك
لتجهيز الآيس كريم.

منظمات الطراز الحديث من الفريزر:

يوجد لوحة لمنظمات هذا الطراز الحديث من الفريزرات مركبة بالجزء العلوى بالحيز الداخلى للفريزر كما هو ظاهر بالرسم رقم (١١ - ١٣). والرسم رقم (١١ - ١٨) يوضح هذه اللوحة حيث يشتمل كما هو مبين بالرسم على منظم للوقت (Time Control) ومنظم للفريزر (Freezer Control). وفيما يلي عمل كل من هذه المنظمات:

منظم الوقت:

يقوم منظم الوقت بتشغيل المروحة الخاصة بكابينة التجميد السريع وذلك لتجميد المأكولات الطازجة (Fresh Freeze Process) لفترات زمنية بطريقة أوتوماتيكية. ومنظم الوقت مقسم توضيحيا بفترات قدرها ١٠ دقائق، ويمكن ضبطه لأقصى مدة قدرها ٣ ساعات. وبواسطة هذا المنظم فإنه يمكن تشغيل عملية تجميد المأكولات الطازجة لأحد العمليات التالية:



رسم رقم (١١-١٨) لوحة منظمات الفريزر وتظهر بها كل من منظم الوقت ومنظم الفريزر (عند موضع التخزين لمدة عادية)

- ١ - التجميد السريع للمأكولات ذات الحجم الكبير.
- ٢ - التجميد السريع للقات المنفصلة التي توضع على الحامل ذى الأربعة أرفف.
- ٣ - مكعبات الثلج الإضافية اللازمة للحفلات.
- ٤ - صناعة الآيس كريم.

هنا وفي جميع الحالات يقوم من يستعمل هذه الطراز من الفريزرات بتحديد الزمن اللازم لتشغيل المروحة. وعند صناعة الآيس كريم لا تقوم المروحة وحدها بالعمل عندما يدار جهاز التوقيت (Timer) للتشغيل، ولكن يقوم أيضا محرك البريمة (Augor Motor) بإدارة مخلوط الآيس كريم الوقت المحدد.

منظم الفريزر:

إن امتداد عمر المأكولات المجمدة الموضوعة على أرفف الفريزر لها ميزة غير محددة بالنسبة لمن يستعمل هذا الفريزر. إن التجميد العميق (Deep Freezing) للمأكولات المجمدة يُتيح لمن يستعمل الفريزر تخزين المأكولات بداخله لمدة أطول من مدة التخزين بالتجميد العادى.

إن موضعى منظم الفريزر يقومان بتنظيم درجة الحرارة داخل هذا الطراز من الفريزرات. فإذا وضع المنظم عند الموضع (عادة Normal) كما هو ظاهر بالرسم رقم (١١ - ١٨)، فإن ترموستات الفريزر يقوم بتنظيم درجة الحرارة داخل حيز الفريزر إلى صفر° ف (-١٧°م). وعند تحريك المنظم إلى الموضع (مدة طويلة Long Term) كما هو ظاهر

بالرسم رقم (١١ - ١٩)، فإن دائرة مركب التبريد تعمل على المحافظة على درجات الحرارة داخل جميع حيز الفريزر عند -10°F (٢٣-°م).



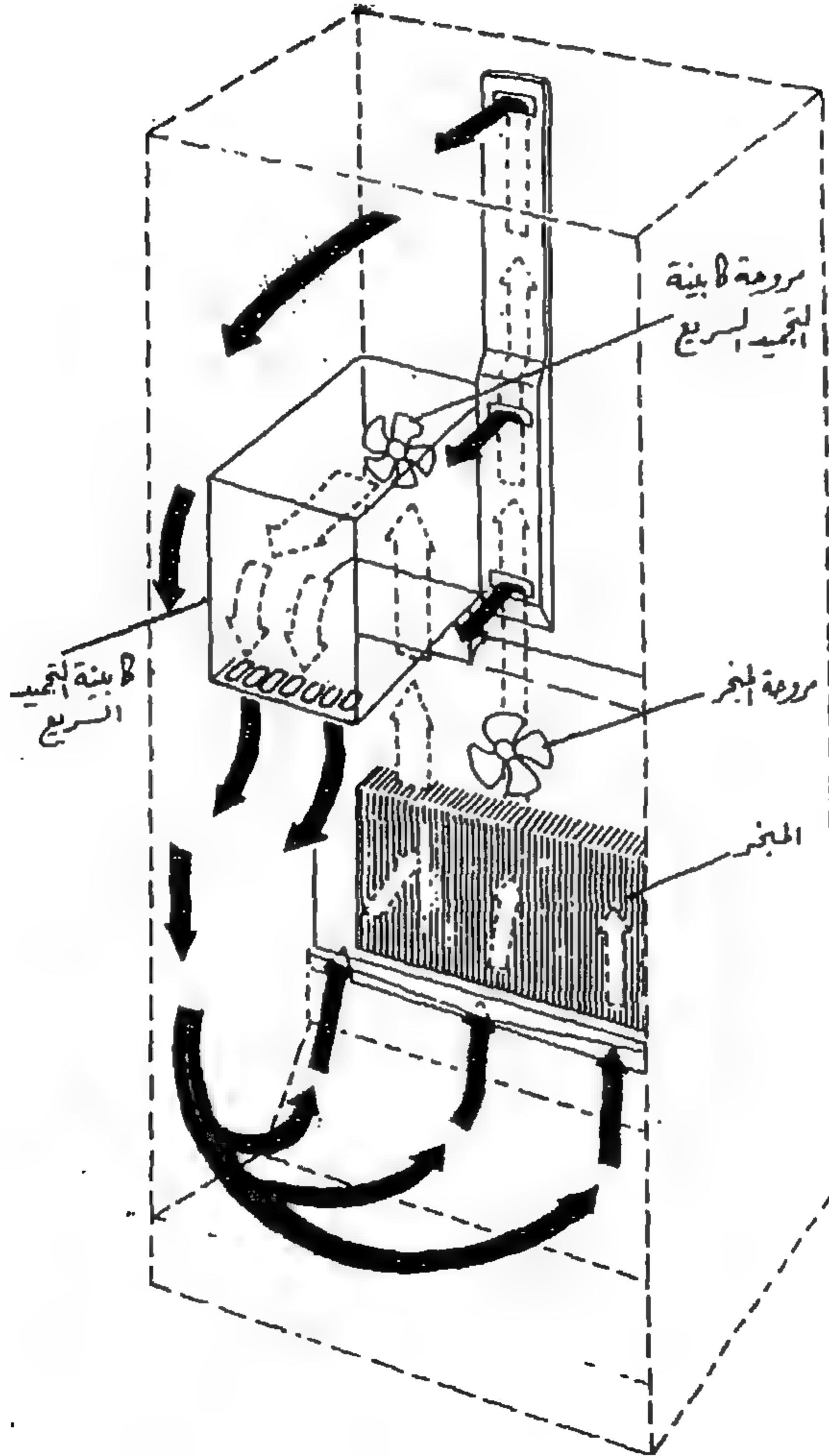
رسم رقم (١١-١٩) لوحة المنظمات ويظهر بها منظم الفريزر (عند موضع التخزين لمدة طويلة).

والجدول التالي يوضح لنا مدة التخزين العادية والمدة الطويلة التي يمكن حفظها داخل هذا الطراز الحديث من الفريزرات لمأكولات مختلفة.

المأكولات التي يتم تخزينها	مدة تخزين عادية	مدة تخزين طويلة
لحم بقرى.	١٢ شهر	١٥ شهرا
لحم ضان.	٦ أشهر	٨ أشهر
أسماك.	٤ أشهر	٦ أشهر
دواجن.	٨ أشهر	١٠ أشهر
لحم مفروم.	٤ أشهر	٦ أشهر
خضراوات.	١٠ أشهر	١٢ شهرا
فواكه.	١٠ أشهر	١٢ شهرا
غذاء مجمد.	٦ أشهر	٨ أشهر
خبز وفطائر مجهزة بالفرن.	شهران	٤ أشهر

حركة الهواء داخل كابينة الفريزر:

الرسم رقم (١١-٢٠) يوضح حركة الهواء داخل كابينة الطراز الحديث من الفريزرات الرأسية التي تُتيح الحصول على التجميد الزائد (Ultra Freeze).



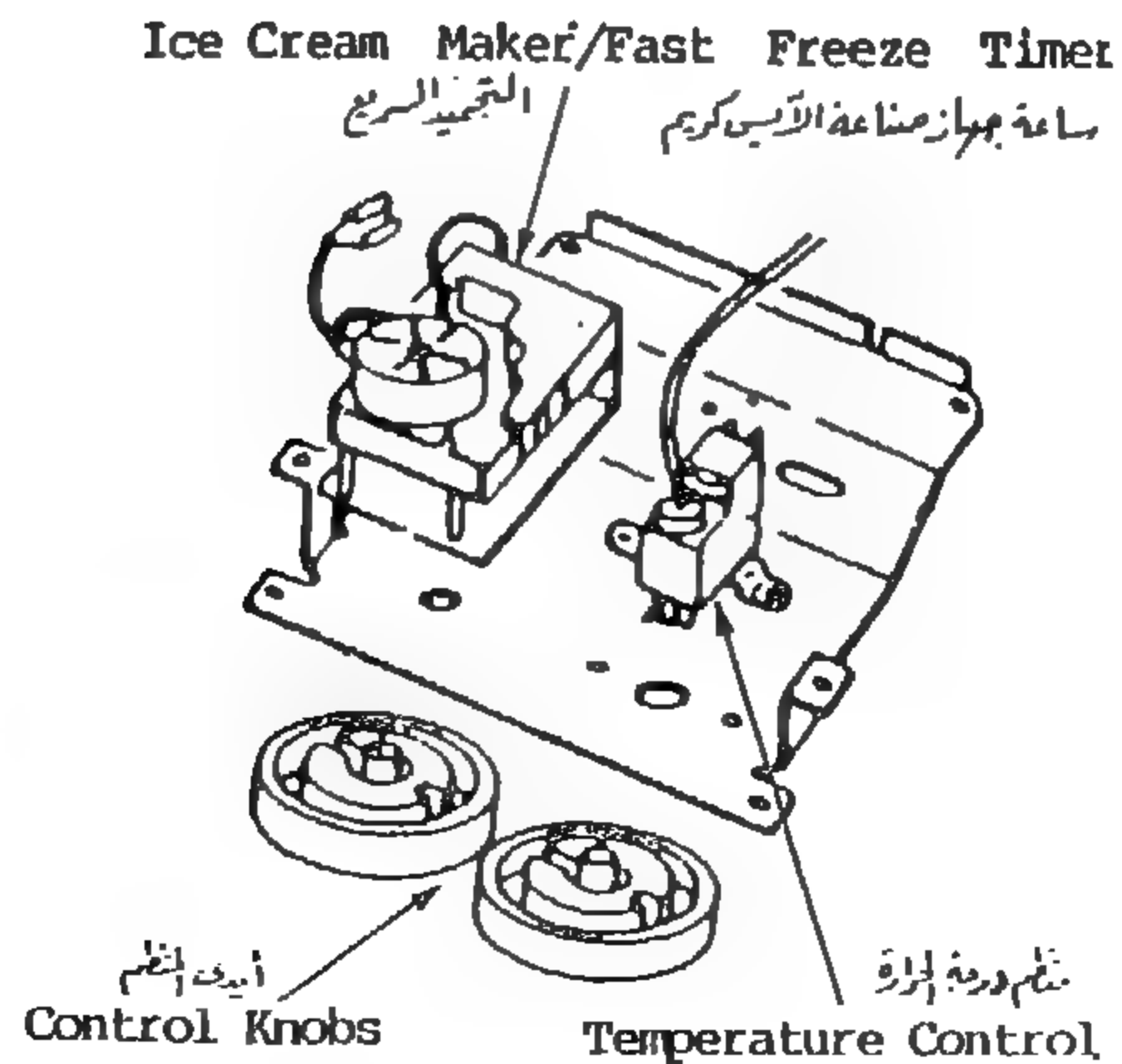
رسم رقم (١١-٢٠) حركة الهواء داخل كابينة الطراز الحديث من الفريزرات التي تُتيح الحصول على التجميد الزائد.

مجموعة الساعة/منظم درجة الحرارة:

تتركب مجموعة الساعة/منظم درجة الحرارة (Timer Temperature Control Assy.) المركبة بهذا الطراز الحديث من الفريزرات كما هو مبين بالرسم رقم (١١ - ٢١) من الأجزاء الأساسية الآتية: منظم درجة الحرارة، ساعة جهاز صناعة الآيس كريم/التجميد السريع.

وتقوم ساعة التوقيت بتنظيم عمل محرك ريش تقليب الآيس كريم (Stirrer Motor) وذلك خلال مفتاح جهاز صناعة الآيس كريم وقطع تماس (كونتاكت) دورة الساعة.

هذا ويمكن ضبط هذه الساعة للتشغيل مدة تتراوح ما بين ١٠ دقائق وثلاث ساعات طبقاً لأنواع الآيس كريم المطلوب إعدادها، وذلك بتحريك يد الساعة (Knob) إلى الموضع المطلوب. وبعد ضبط الساعة، فإنها تعمل على تغذية دورة محرك تقليب الآيس كريم، حيث تقوم بتشغيل محرك التقليب لمدة ٤ ثوان وإبطاله لمدة ٨ ثوان.



رسم رقم (١١-٢١) الأجزاء التي تشتمل عليها مجموعة منظم الساعة/منظم درجة الحرارة

فحص العوارض الكهربائية للفریزر الرأسى الحديث الذى يُتيح الحصول على التجميد الزائد

الرسومات الكهربائية المبسطة التالية توضح لنا دوائر الأجزاء
العاملة بهذه الدوائر أثناء خطوات التشغيل المختلفة:

التشغيل العادى: الرسم رقم (١١ - ٢٢).

بالنسبة لهذا الوضع من التشغيل سنتصور أن باب الفريزر مقفول
وأن منظم درجة الحرارة يطلب تشغيل عملية التبريد (مقفول). إن
الخطوط السوداء الثقيلة الظاهرة فى الرسم تبين الجزء من الدائرة التى
تكون شغالة فى هذا الوضع. إن قطع التماس الآتية تكون مقفولة ويتم
تغذيتها بالتيار الكهربائى.

ساعة التجميد السريع/جهاز صناعة الآيس كريم.

١ - ٧ و ٩ - ١٥.

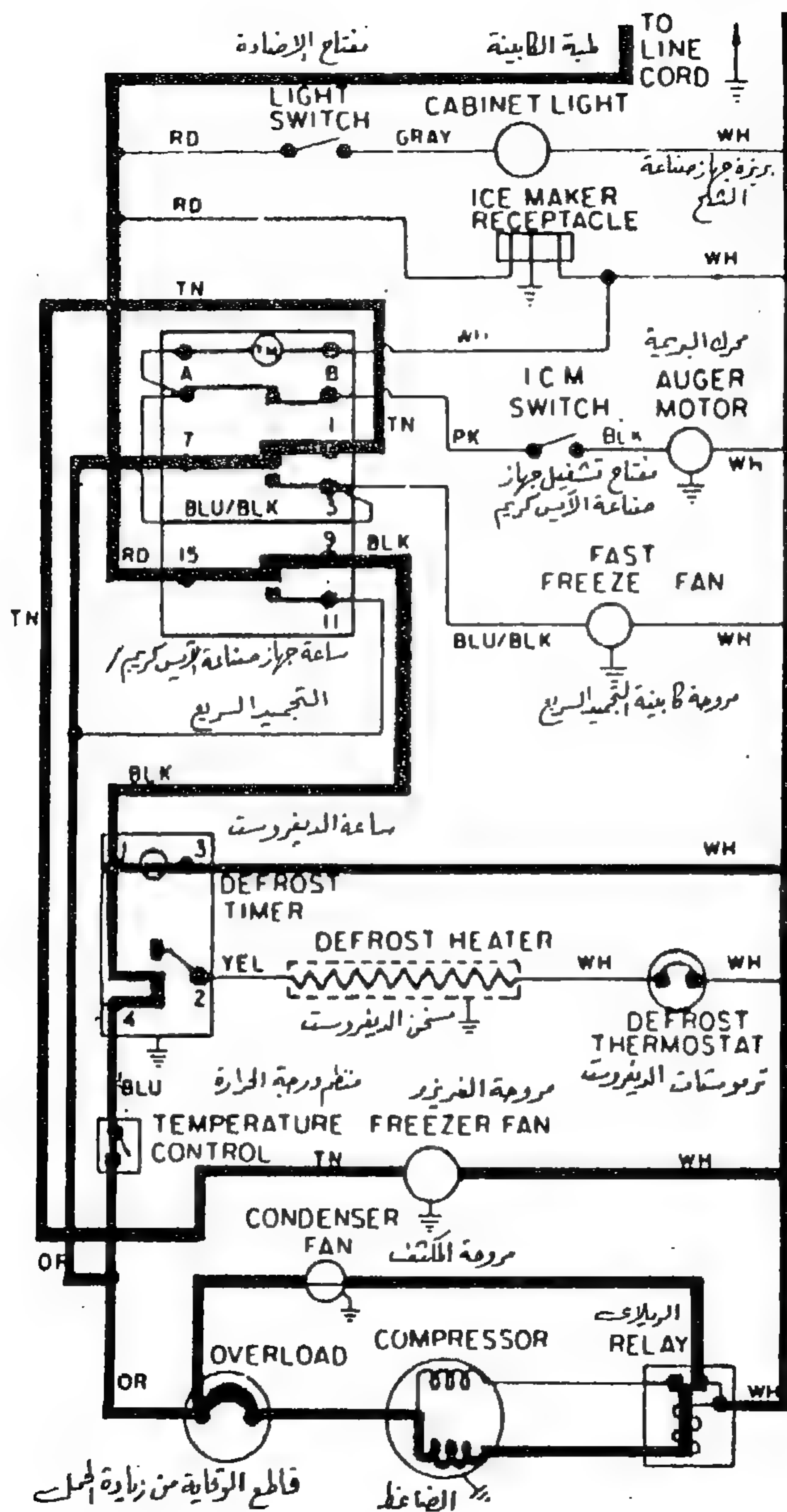
ساعة الديفروست.

١ - ٤.

منظم درجة الحرارة.

مقفول.

إلى الله الرجاء



رسم رقم (١١-٢٢) الدائرة الكهربائية المبسطة للتشغيل العادي

دورة الـديفروست: رسم رقم (١١ - ٢٣).

يتم تنظيم دورة الـديفروست بواسطة عمل ساعة الـديفروست (Defrost Timer)، حيث يتم تغذية محرك ساعة الـديفروست بالتيار الكهربائي في أي وقت تكون فيه عملية التبريد تعمل بشكل عادي. ولا يتم تغذية هذا المحرك خلال عملية التجميد السريع أو عملية تشغيل جهاز صناعة الآيس كريم.

وتقوم ساعة الـديفروست بتغذية مسخن الـديفروست كل ١٢ ساعة من بدء تشغيل محرك الساعة، وذلك لفترة أقصاها ٢١ دقيقة. هذا وقد يكون تشغيل هذا المسخن لفترة أقصر وذلك يتوقف على عمل ترموستات الـديفروست. هذا ولا يعمل الضاغط خلال دورة الـديفروست.

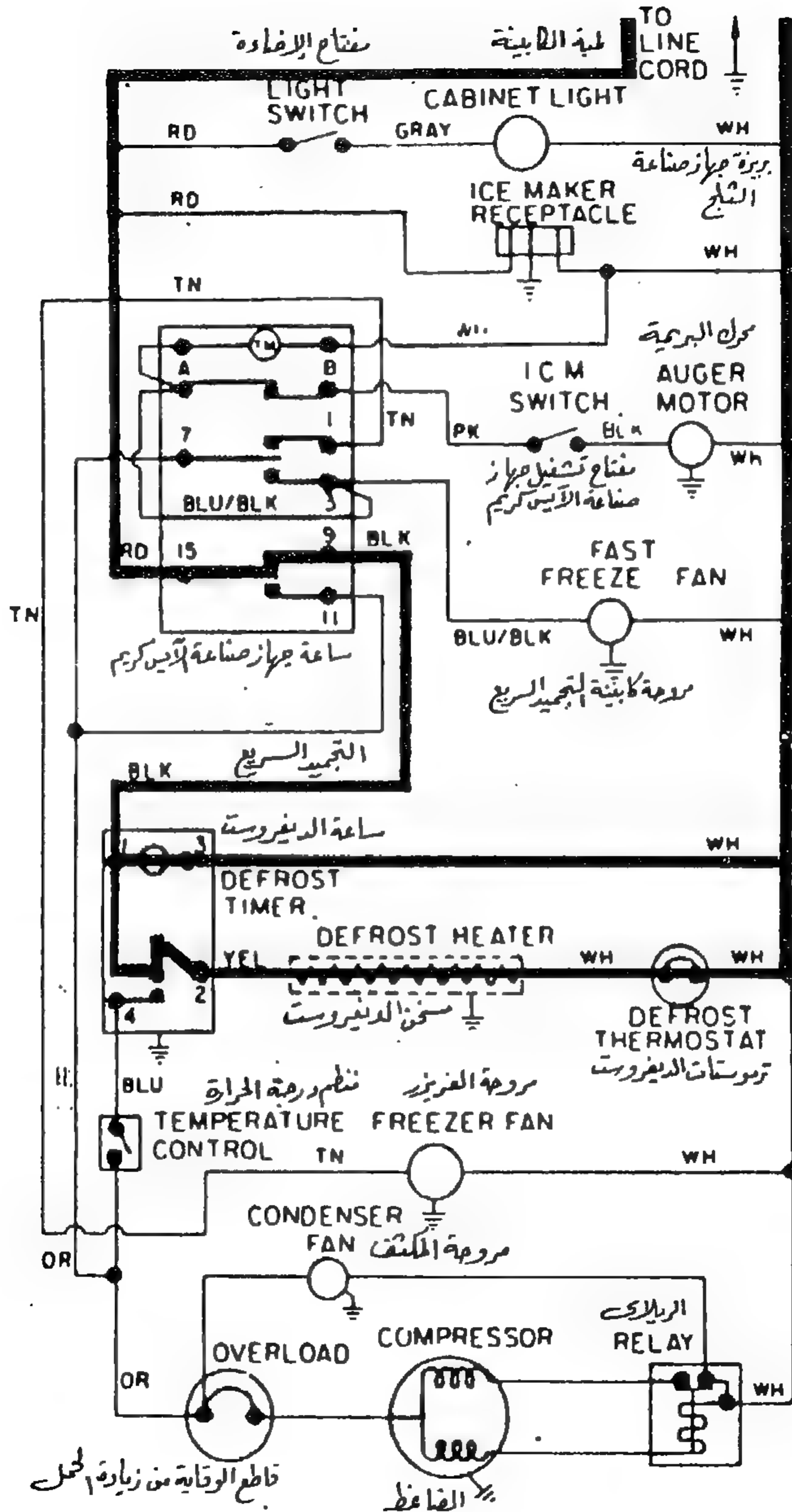
إن قطع التماس التالية تكون مقفولة ومغذاة بالتيار الكهربائي. ساعة التجميد السريع/جهاز صناعة الآيس كريم.

٩ - ١٥.

ساعة الـديفروست.

٢ - ١.

الى سلك الخط



رسم رقم (١١-٢٣) الدائرة الكهربائية المبسطة لدورة الديفروست

التجميد السريع: الرسم رقم (١١ - ٢٤).

أثناء عملية التجميد السريع أو عمل جهاز صناعة الآيس كريم، فإن محرك ساعة التجميد السريع، والضاغط، ومحرك مروحة المكثف يتم تغذيتها بالتيار الكهربائي ١٠٠٪ من الوقت.

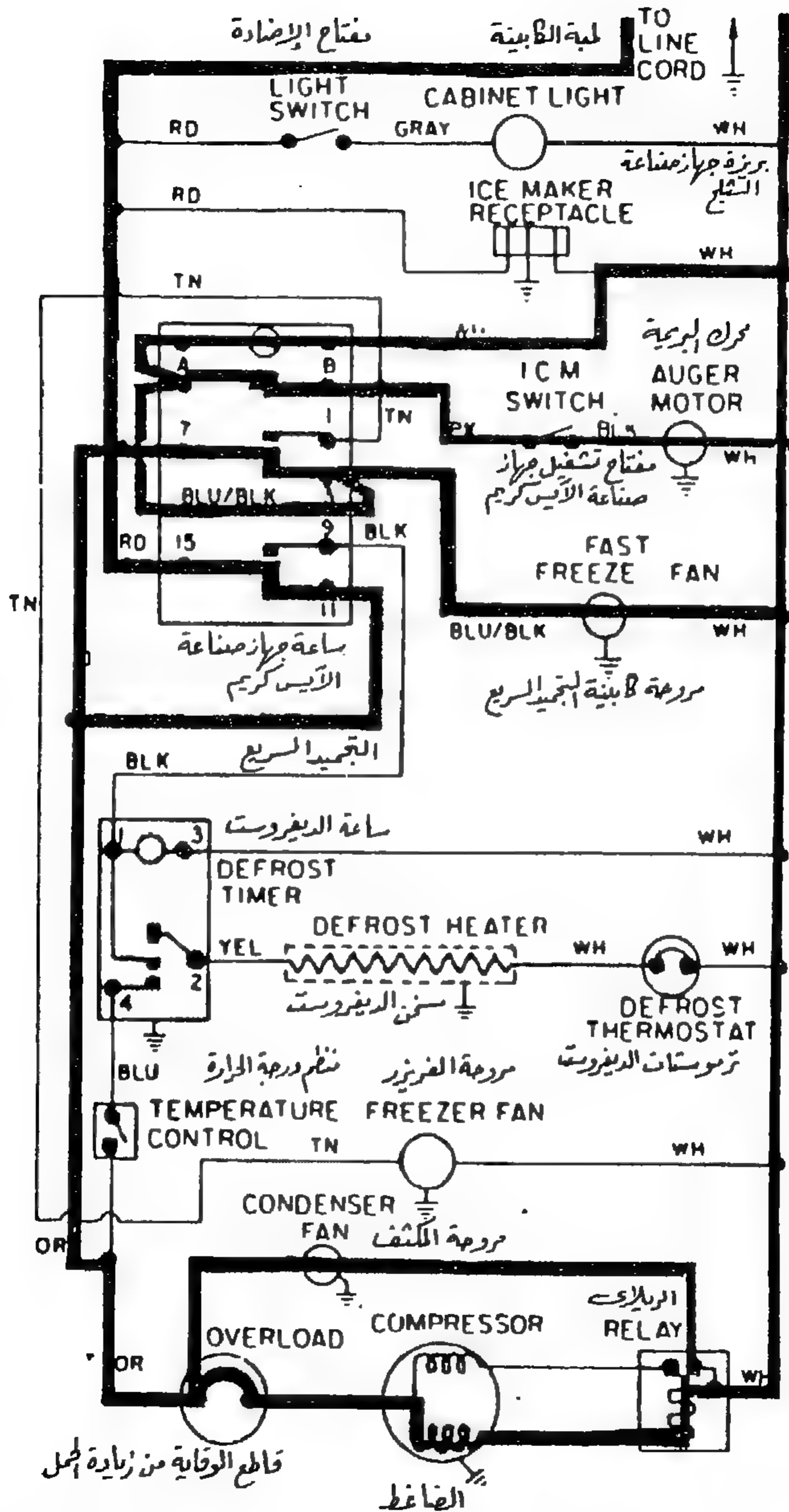
ولا يكون في هذه الحالة منظم درجة الحرارة كمصدر تغذية لمحركات الضاغط والمكثف خلال عملية التجميد السريع أو عمل جهاز صناعة الآيس كريم.

هذا وقطع التماس الآتية تكون مقفولة ومغذاة بالتيار الكهربائي:

جهاز صناعة الآيس كريم/ساعة التجميد السريع.

٧ - ٣ و ١٥ - ١١.

إلى سلك الخط



رسم رقم (١١-٢٤) الدائرة الكهربائية المبسطة أثناء عملية التجميد السريع

جهاز صناعة الآيس كريم: الرسم رقم (١١ - ٢٥).

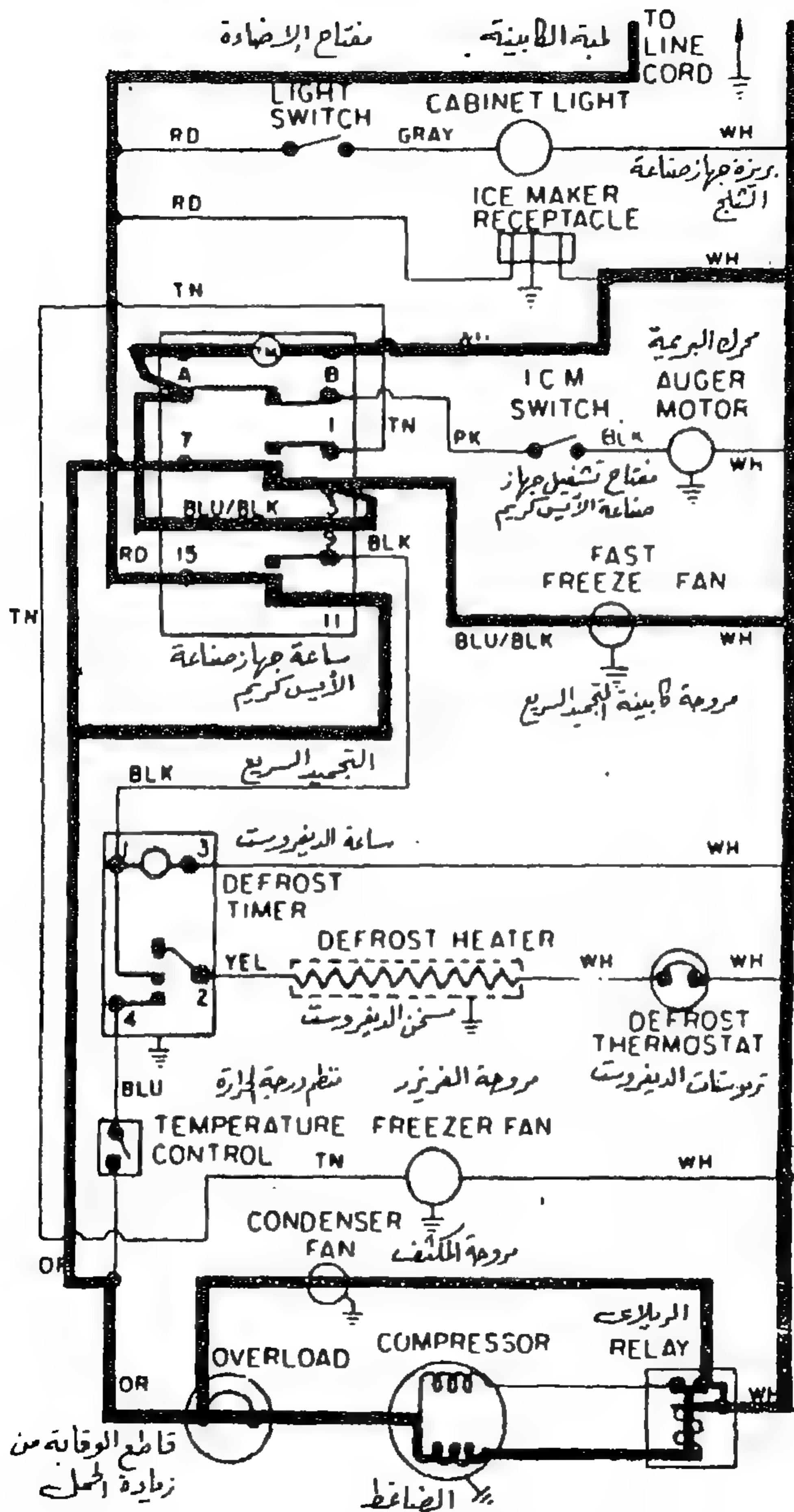
إن جهاز صناعة الآيس كريم يستخدم نفس الدائرة الكهربائية الأساسية أو عملية التجميد السريع.

وعندما يتم تركيب جهاز صناعة الآيس كريم في كابينة التجميد السريع، يتم تشغيل مفتاح جهاز صناعة الآيس كريم. ويقوم جهاز صناعة الآيس كريم/ساعة التجميد السريع بقفل وفتح قطع التماس A-B حيث تقوم بتغذية محرك البريمة (Auger Motor) لمدة ٨ ثوان وإبطاله لمدة ٤ ثوان.

هذا وقطع التماس التالية تكون مقفولة ومغذاة بالتيار الكهربائي وذلك عندما يتم تركيب جهاز صناعة الآيس كريم:
١٥ - ١١ و ٧ - ٣ و A-B.

ويكون مفتاح جهاز صناعة الآيس كريم مقفولا.

إلى سلاك الخط



رسم رقم (٢٥-١١) الدائرة الكهربائية المبسطة أثناء عمل جهاز صناعة الآيس كريم

تجمع الرطوبة على السطح الخارجى وداخل الثلاجات / الفريزرات

سنقدم فيما يلى كيف تتجمع الرطوبة على السطح الخارجى وداخل الثلاجات / الفريزرات، وسنشرح أيضا كيف يمكننا أن نفرق ما إذا كان تجمع هذه الرطوبة عاديا أو غير عادى، ومتى تدعو الحاجة إلى علاج هذه الحالة.

هذا وجميع الثلاجات / الفريزرات لها قابلية لتجميع الرطوبة، وذلك عندما تتواجد درجة حرارة ونسبة رطوبة خاصة فى الهواء.

وفى يلى بعض الأساسيات التى يجب أن نلم بها لنعرف أين ولماذا تظهر هذه الرطوبة بأجهزة الثلاجات / الفريزرات:

- كلما كان الهواء أدفأ، أمكنه أن يحمل بخار ماء أكثر.
- وكلما كان الهواء أبرد، قلت كمية بخار الماء التى يمكنه أن يحملها.
- ونظراً لأن الحرارة تنتقل من الساخن إلى البارد، ولذلك فإنه إذا كانت درجة حرارة الهواء أدفأ والسطح الذى يلامسه هذا الهواء أبرد، فإن نقطة التندى (Dew Point) نصل إليها أسرع.
- وعند درجة حرارة نقطة التندى، فإن الهواء يكون مشبعاً ١٠٠٪ ببخار الماء وتظهر الرطوبة.

أسباب تجمع الرطوبة على السطح الخارجى للثلاجة الفريزر:

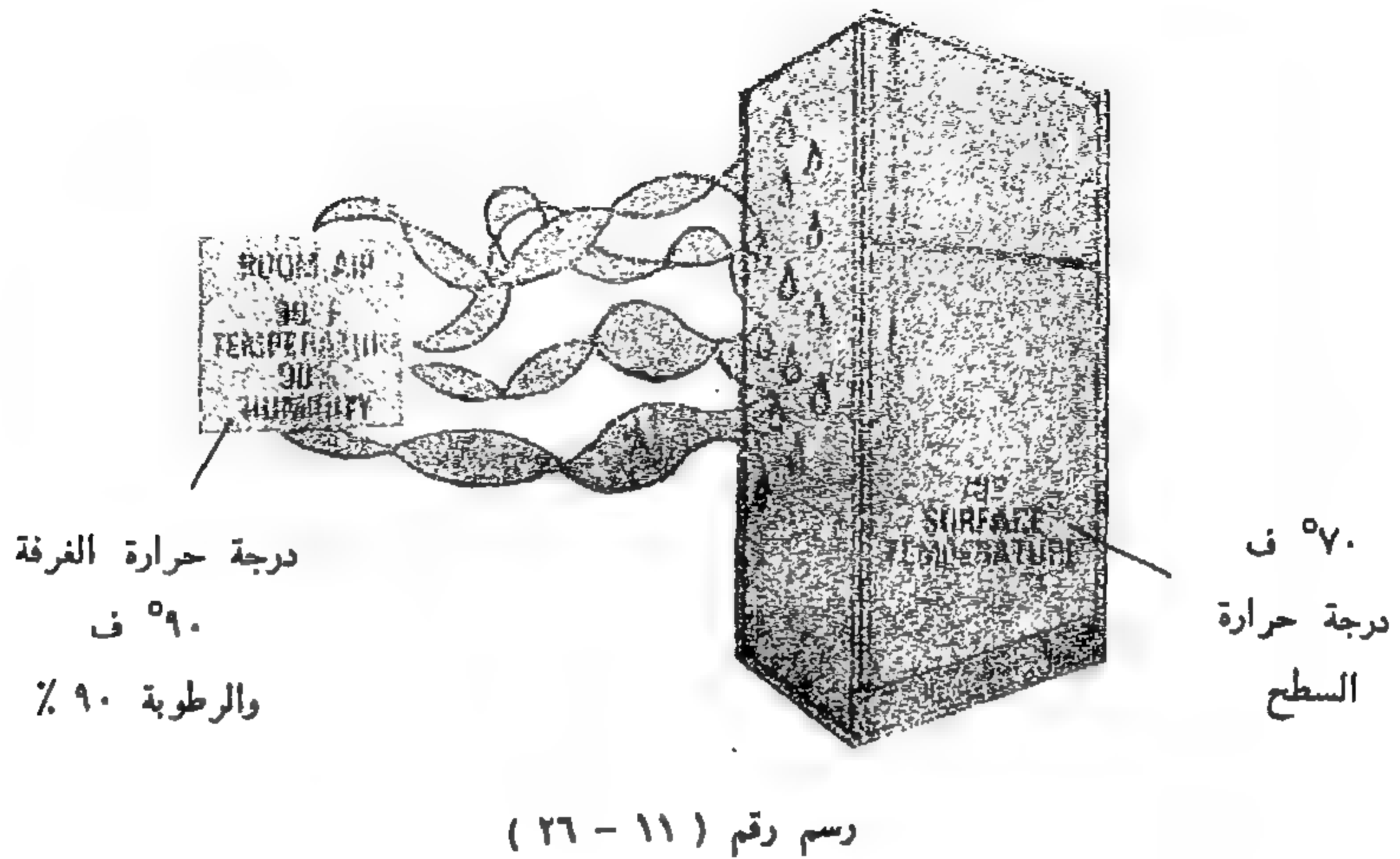
الرسم رقم (١١ - ٢٦)

كما سبق أن علمنا أن الحرارة دائماً تتحرك نحو السطح البارد، ونظراً لأن السطح الخارجى للثلاجة / الفريزر يميل بأن يكون بارداً، فإن انتقال الحرارة يزداد وذلك كلما أصبح الهواء أسخن خارج الثلاجة.

وعندما يلامس هواء الغرفة السطح الخارجى لكابينة الثلاجة / الفريزر، فإنه يصبح أبرد، وقد يصل إلى نقطة التندى. وإذا وصل إلى هذه النقطة، فإن

تكاثف بخار الماء الموجود في الهواء يحدث وتظهر الرطوبة على سطح كابينته الثلاجة كما هو مبين بالرسم رقم (١١ - ٢٦).

وفي حالات خاصة للحرارة / الرطوبة (Humidity) النسبية في الهواء فإن ذلك يعتبر عاديا.



تخفيض كمية العرق التي تتكون على السطح الخارجي لكابينة الثلاجة / الفريزر

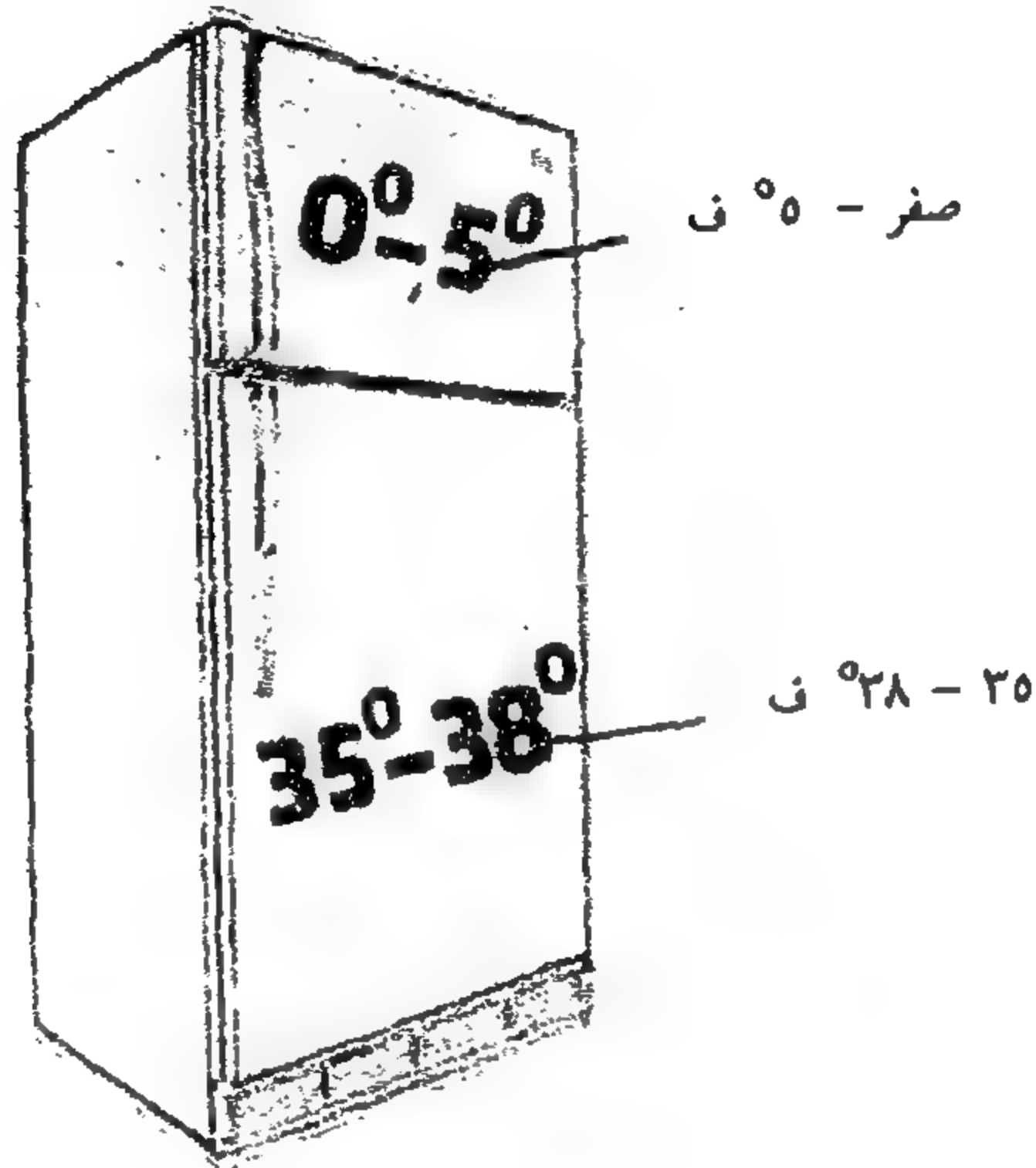
فيما يلي بعض المعلومات التي تعمل على تخفيض كمية العرق (Sweating) التي تظهر على السطح الخارجي لكابينة الثلاجة / الفريزر:

- نحافظ على درجات الحرارة المناسبة داخل الثلاجة / الفريزر.
- نقوم بفحص أن جوان باب الثلاجة بحالة جيدة.
- نتحاشى وجود تسرب هواء من الكابينة والأبواب.
- يلزم التأكد من أن عازل الكابينة والباب بحالة جيدة.
- يكون سطح انتقال الحرارة الدافئة أعلى من نقطة التندى (المسخنات).

الرسم رقم (١١ - ٢٧):

في معظم طرازات الثلاجات يكون متوسط درجات الحرارة حوالى من صفر° - ٥° ف (-١٧° م - -١٥° م) في قسم الفريزر، وحوالى من ٣٥° - ٣٨° ف (١,٧° م - ٣,٣° م) في قسم الثلاجة.

وفي حالة ما يُصبح أى من هذين القسمين باردًا جدا عن متوسط درجات الحرارة السابق ذكرها، فإن السطح الخارجى للكابينة قد يكون أبرد عن العادة وتتكون الرطوبة على هذا السطح.



رسم رقم (١١ - ٢٧)

الرسم رقم (١١ - ٢٨):

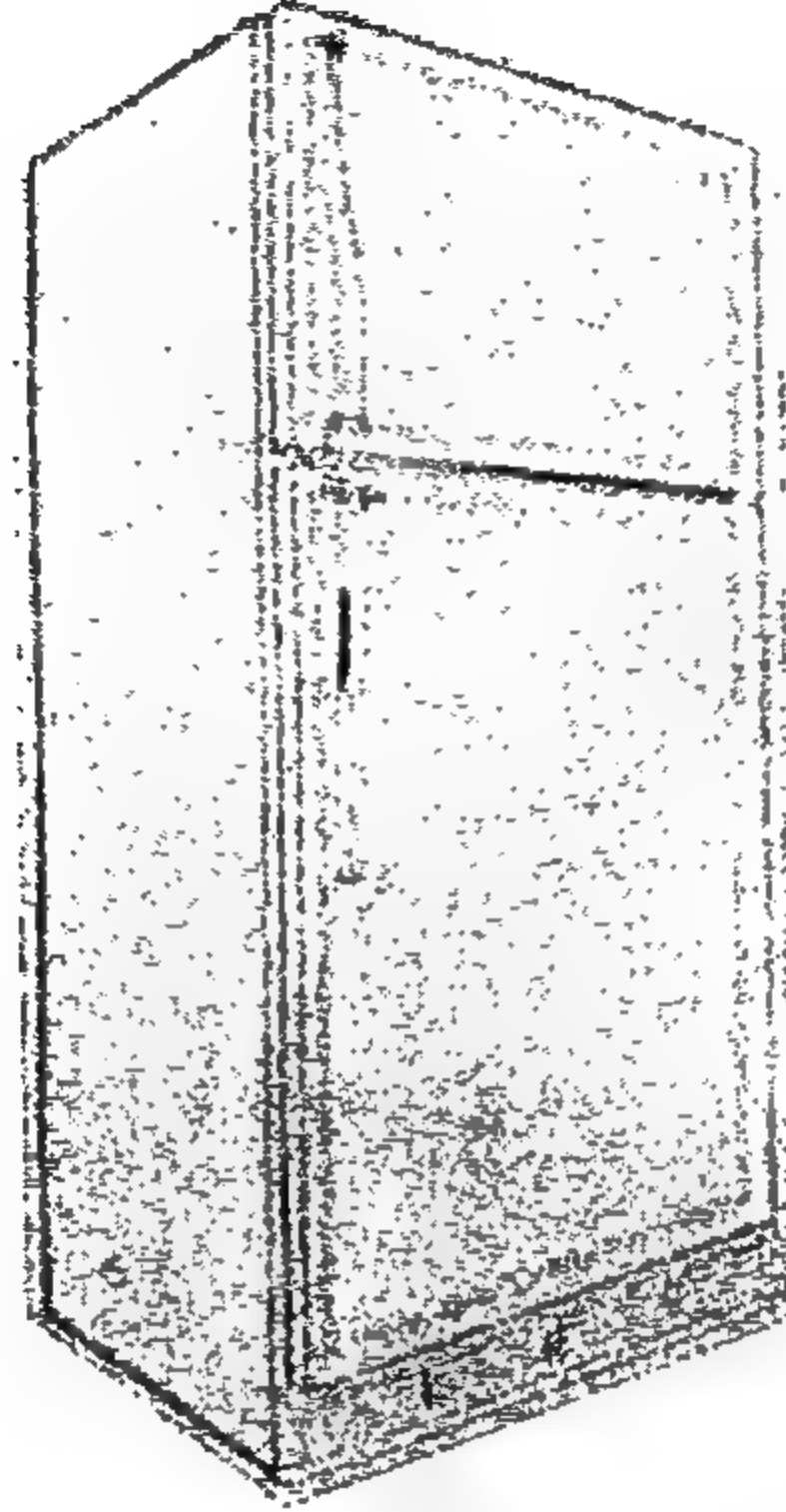
جوانات الأبواب:

تقوم جوانات الأبواب (Door Gasket Seals) بعمليتين بالثلاجات / الفريزرات. حيث تقوم بجعل الباب مقفولا عن طريق المغناطيسات المركبة بها، مما يُتيح إحكام القفل بين الباب والكابينة.

وفي كثير من الأحيان تُستبدل هذه الجوانات بدون أن تدعو الحاجة إلى إجراء ذلك، لهذا يلزم دائما فحص الجوان جيدا قبل إدانته. ويجب دائما التأكد

أولاً من أن الكابينة موضوعة على أرضية مستوية، وأن مفصلات الباب مضبوط تركيبها.

إن هذه الملاحظات تجعل الباب يرتخى (Sag) أو ينخلع (Rack). وفي هذه الحالة لا يقوم الجوان بإحكام القفل بطريقة جيدة.

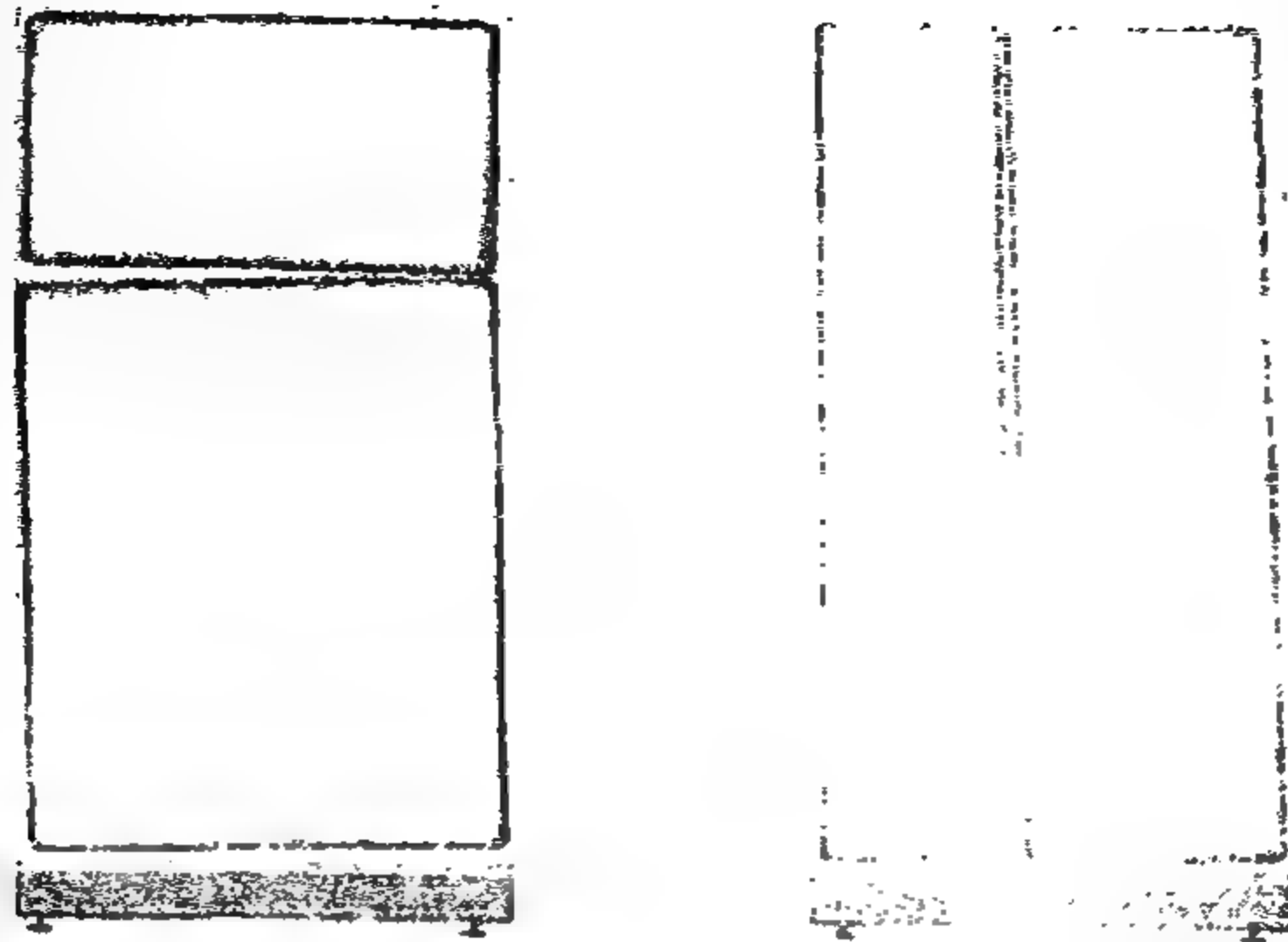


رسم رقم (١١ - ٢٨)

الرسم رقم (١١ - ٢٩):

يجب أن تُضبط الأبواب مع الكابينة ويتم اتزانها من أعلى وأسفل، ومن اليسار إلى اليمين مع الكابينة، وذلك من أجل أن تسمح لجوان الباب من أن يحكم قفله بطريقة مناسبة مع الكابينة.

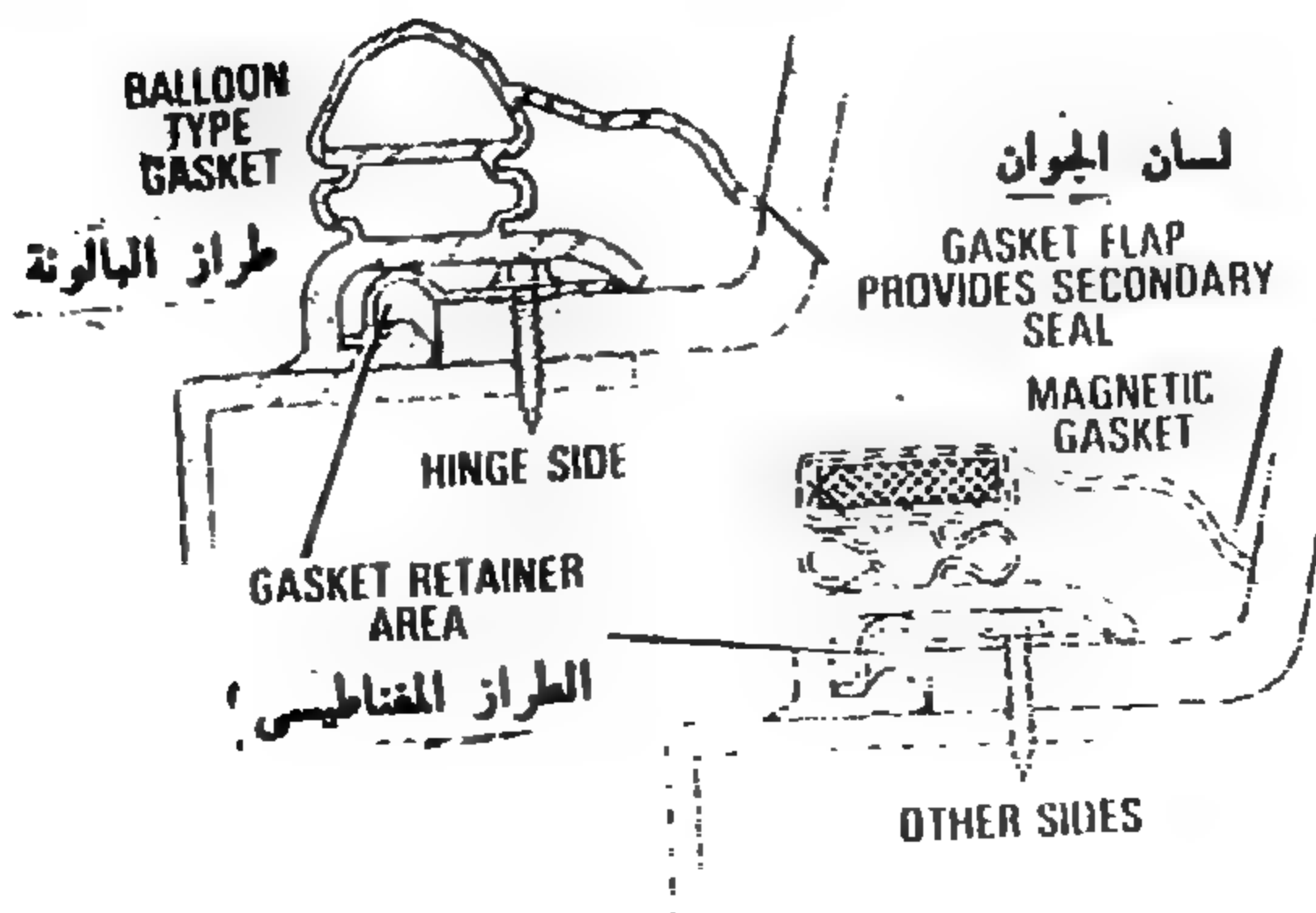
هذا ويجب ألا تتم عملية ضبط الباب وذلك قبل أن نتأكد أن الشلاجة موضوعة على أرضية مستوية تماماً، وأنه قد تم اتزان الكابينة نفسها من الأمام إلى الخلف ومن جانب إلى جانب.



رسم رقم (١١ - ٢٩)

الرسم رقم (١١ - ٣٠) :

هناك طرازان من الجوانات تستعملان بالثلاجات وذلك لإحكام قفل الباب - طراز البالونة والطراز المغناطيسي. هذا ولسان الجوان (Gasket Elap) يقوم بعمل إحكام ثانوى وذلك لمنع انتقال الحرارة من سطح الجوان الخارجى.



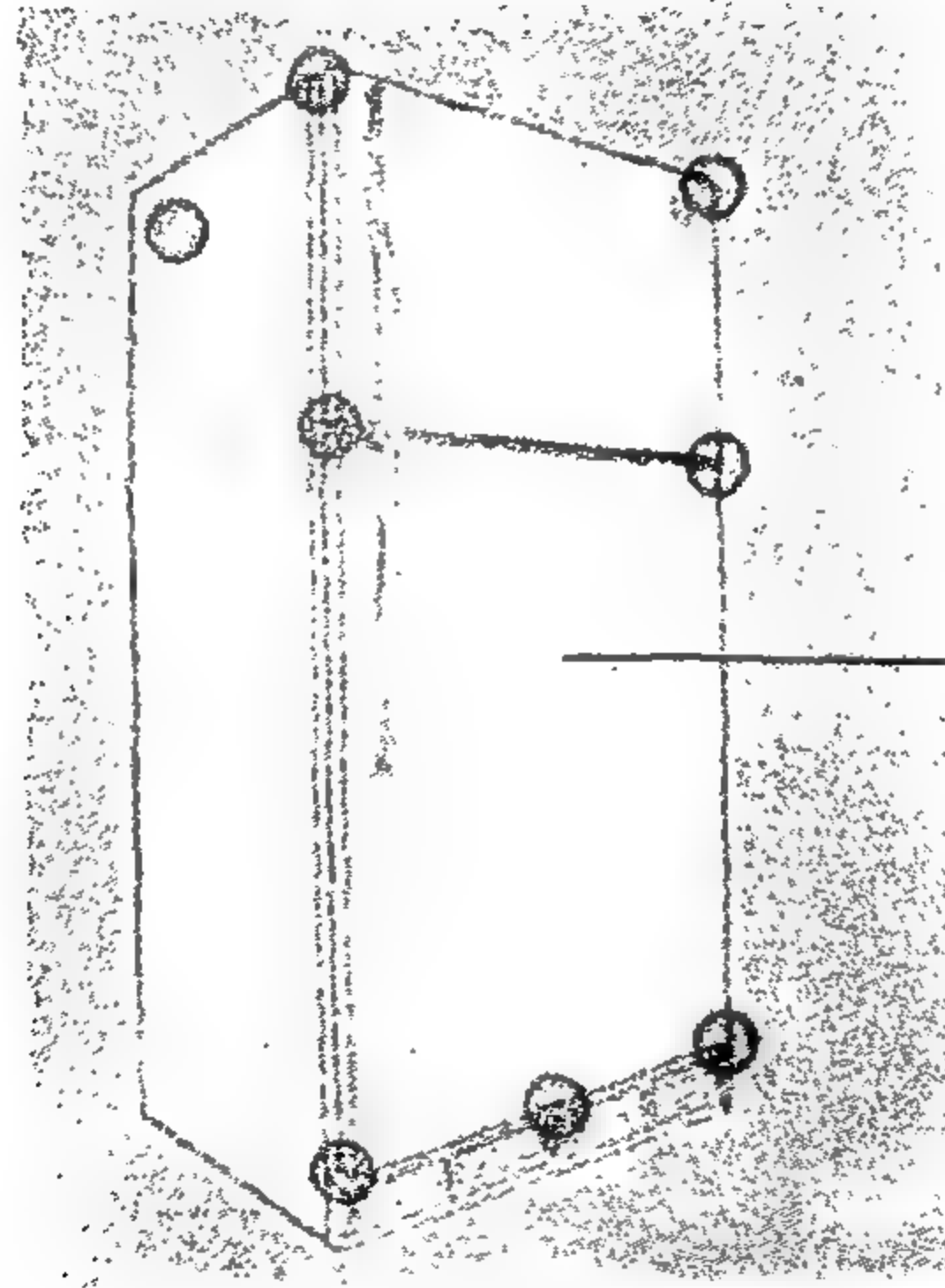
رسم رقم (١١ - ٣٠)

تسرب الهواء

الرسم رقم (١١ - ٣١):

إن تسرب الهواء يمكن أن يُسبب مشاكل تواجد الرطوبة على كل من سطح كابينة الثلاجة وبداخلها.

هذا ومعظم حالات تسرب الهواء هذه يمكن علاجها وذلك باستعمال معجون (برماجم - Permagem) حول فتحات المفصلات، وخلف حاجز التقسيم (Mullion Corners).



تسرب
الهواء

رسم رقم (١١ - ٣١)

علاج فجوات العازل الرغوى

الرسم رقم (١١ - ٣٢):

حتى وقتنا هذا، إن الطريقة الوحيدة التى تستعمل لعلاج فجوات العازل الرغوى (Foam Insulation) بالثلاجات والفريزرات هو إضافة عازل الخيوط الزجاجية (Fiberglass Insulation).

ملاحظة: لا يوجد حتى وقتنا هذا طريقة معتمدة لعلاج فجوات العازل الرغوى يمكن إجراؤها فى مكان تواجد الثلاجات / الفريزرات.

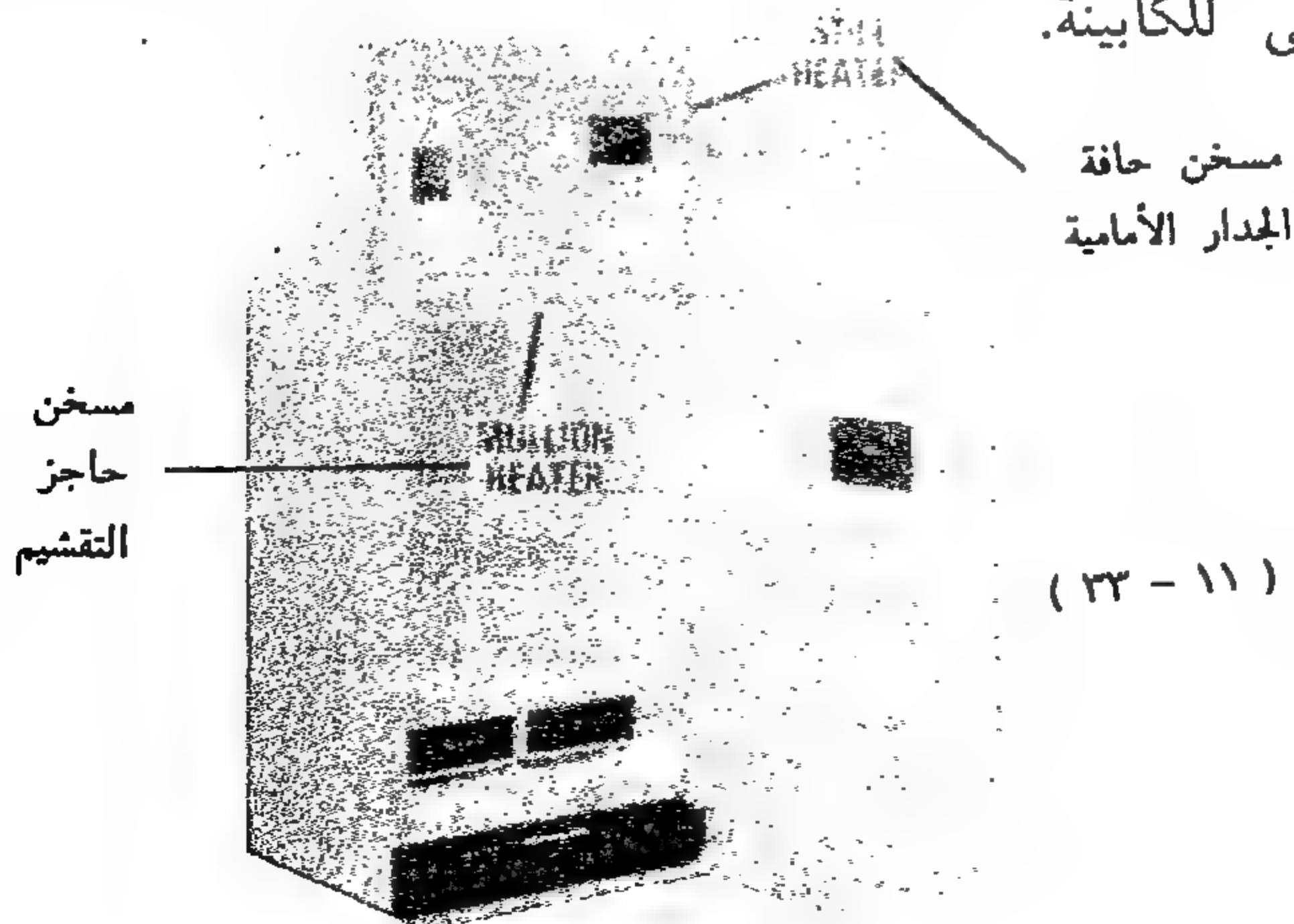


رسم رقم (١١ - ٢٢)
يضاف
عازل
الخيوط
الزجاجية

مسخنات الكابينة

الرسم رقم (١١ - ٣٣):

تستعمل في الثلاجات / الفريزرات مسخنات كهربائية تستهلك عادة من ٥ - ٣٠ وات تتركب داخل حافة الجدار الأمامية للثلاجة (Stile Heater) أو خلف حاجز التقسيم (Mullion Heater)، حيث تقوم هذه المسخنات برفع درجة حرارة معدن الكابينة وذلك للإقلال من حدوث الرطوبة على السطح الخارجى للكابينة.



مسخن حافة
الجدار الأمامية

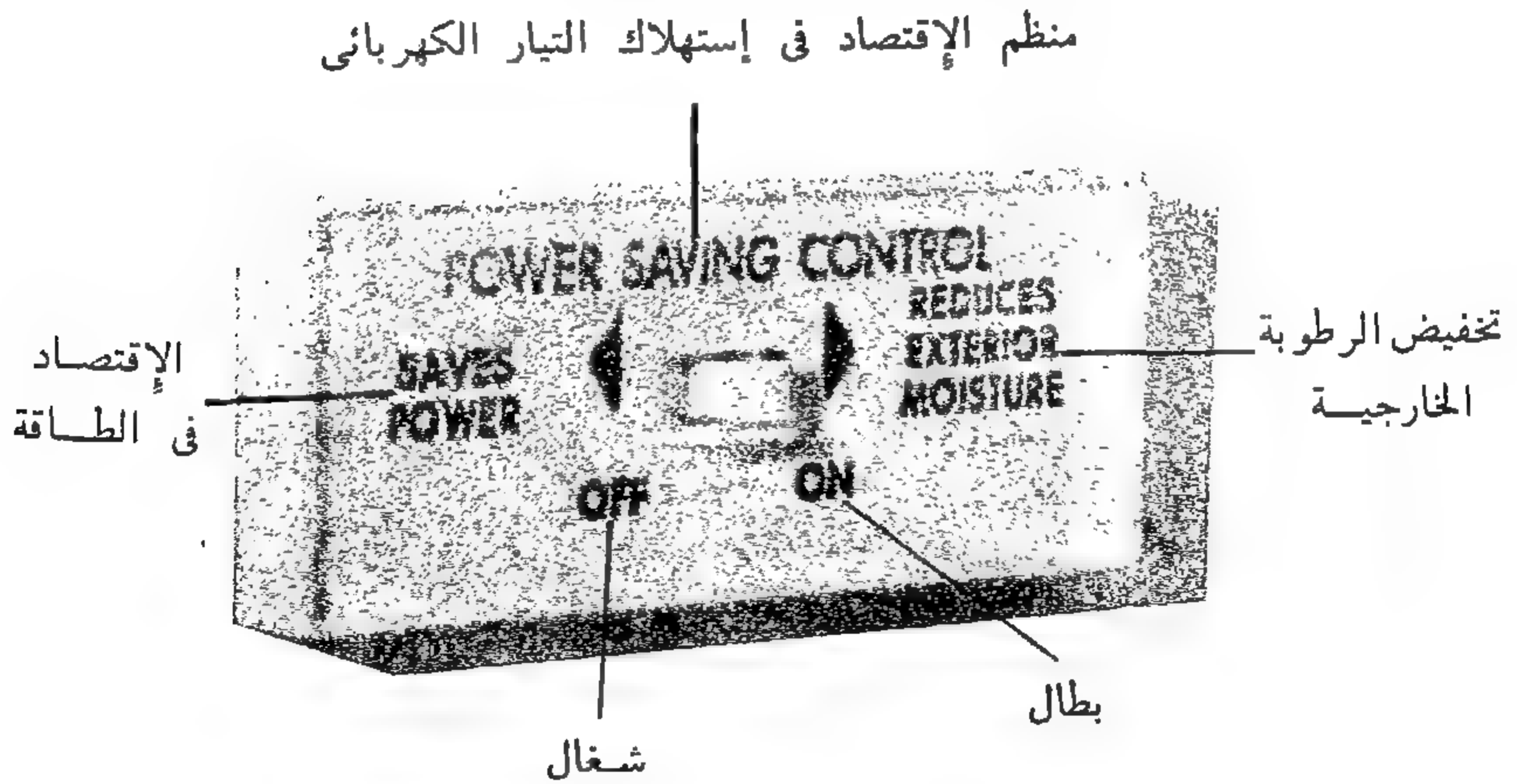
مسخن
حاجز
التقسيم

رسم رقم (١١ - ٣٣)

منظم الاقتصاد في استهلاك التيار الكهربائي

الرسم رقم (١١ - ٣٤):

يركب منظم الاقتصاد في استهلاك التيار الكهربائي داخل الثلاجة، حيث يقوم بتنظيم عمل المسخنات الكهربائية المركبة في جدران الثلاجة، وذلك لمنع حدوث تكاثف الرطوبة على السطح الخارجي من كابينة الثلاجة / الفريزر خلال الفترات التي تكون فيها نسبة الرطوبة عالية. وعندما تكون نسبة الرطوبة داخل الغرفة الموضوعة بها الثلاجة مرتفعة، نقوم بتحريك مفتاح المنظم إلى الموضع (شغال - ON) وذلك لمنع حدوث التكاثف. وعندما تكون نسبة الرطوبة منخفضة ولا تظهر رطوبة، نقوم بتحريك مفتاح المنظم إلى الموضع (غير شغال - OFF) وذلك للاقتصاد في استهلاك التيار الكهربائي.



رسم رقم (١١ - ٣٤)

تجمع الرطوبة داخل كابينة الثلاجة / الفريزر

الرسم رقم (١١ - ٣٥):

عند حالات التشغيل المثالية، فإن تواجد الرطوبة داخل كابينة الثلاجة / الفريزر يُصبح غير قائم.

ونظراً لأن الحالات المثالية لا تحدث أبداً، فإنه تتواجد دائماً كمية محددة من الرطوبة داخل كابينة الثلاجة نتيجة لتعدد فتح الباب، والأطعمة الغير مُغطاة، وعدم إحكام قفل الباب جيداً. هذه فقط عوامل قليلة من عدة عوامل أخرى.



رسم رقم (١١ - ٣٥)

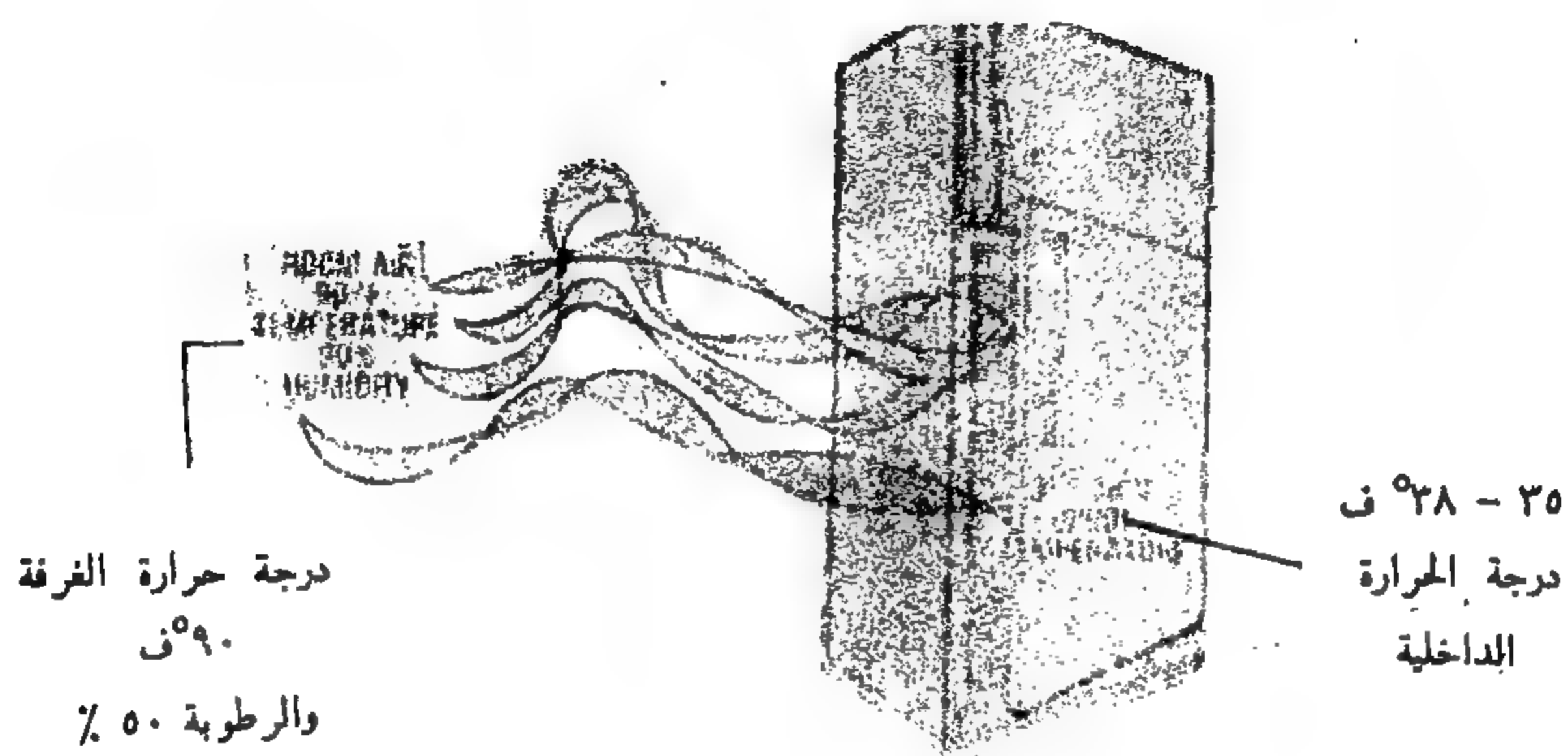
الرسم رقم (١١ - ٣٦):

عندما يبرد الهواء الدافئ / الرطب بدخوله كابينة الثلاجة، فإنه يصل إلى نقطة التندى وتظهر الرطوبة على الأسطح الباردة.

فإذا حدث ذلك عدة مرات من وقت لآخر، فإن الثلاجة لا يمكنها أن تواجه الأحمال الدافئة وقد تظهر الرطوبة وتنخفض جودتها. هذا وتعمل حركة الهواء داخل الثلاجة على إزالة الرطوبة وجفاف الأسطح الداخلية.

وهذا الهواء الرطب يتراكم على المبخر ويظهر بشكل فروست (Frost).
هذا وكلما دخل الهواء الدافئ داخل كابينة الثلاجة، فإن الرطوبة تظهر بداخلها.

وفيما يلي نوضح بعض الأسباب الشائعة لتواجد الرطوبة داخل كابينة الثلاجة.



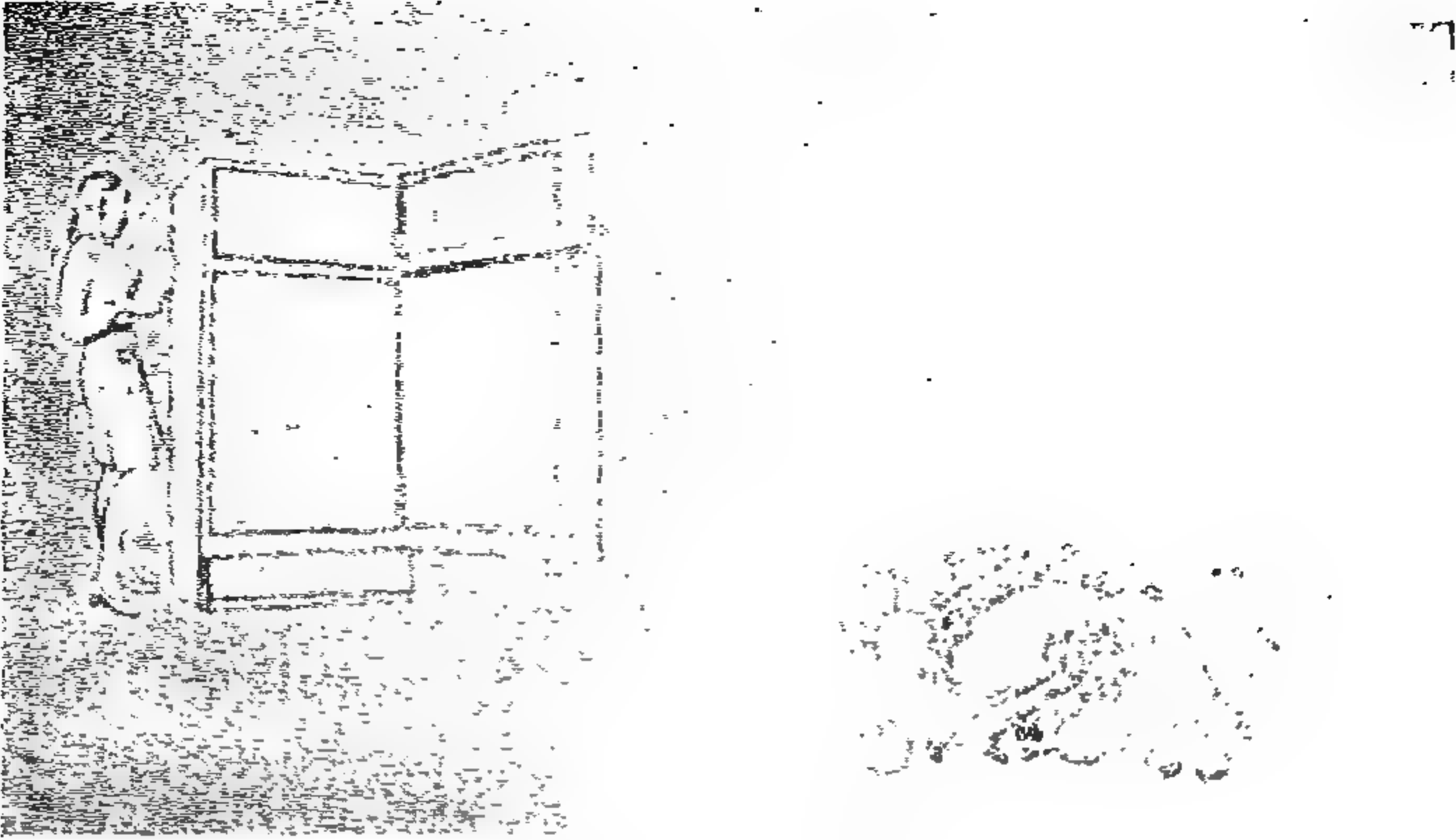
رسم رقم (١١ - ٣١)

الاستعمال الشاق

الرسم رقم (١١ - ٣٧):

إن الاستعمال الشاق يحدث نتيجة للأسباب الآتية:

- ١ - فتح الباب مرات عديدة من وقت لآخر.
- ٢ - عبوات المأكولات تكون مفتوحة.
- ٣ - تواجد أحمال كبيرة من المأكولات داخل الثلاجة.

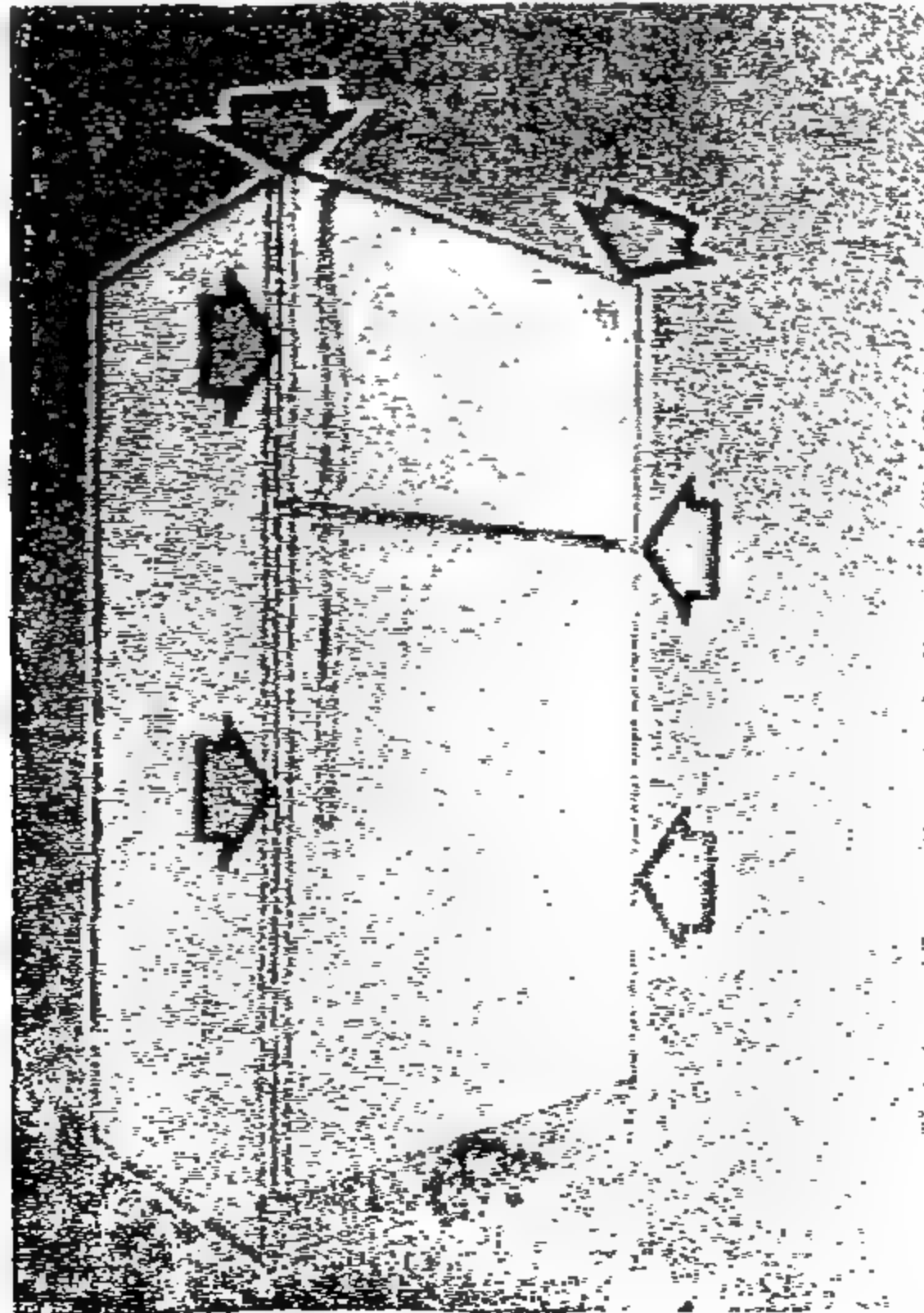


رسم رقم (١١ - ٣٧)

تسرب الهواء

الرسم رقم (١١ - ٣٨):

إن تسرب الهواء كما سبق أن ناقشناه عندما تكلمنا عن تجمع الرطوبة على السطح الخارجى لكابينة الثلاجة، يمكن أن يحدث هنا أيضا بسبب تلف جوان إحكام قفل الباب، وعدم اتزان الباب، وإحكام قفل الكابينة.



رسم رقم (١١ - ٣٨)

حركة الهواء لإزالة الرطوبة

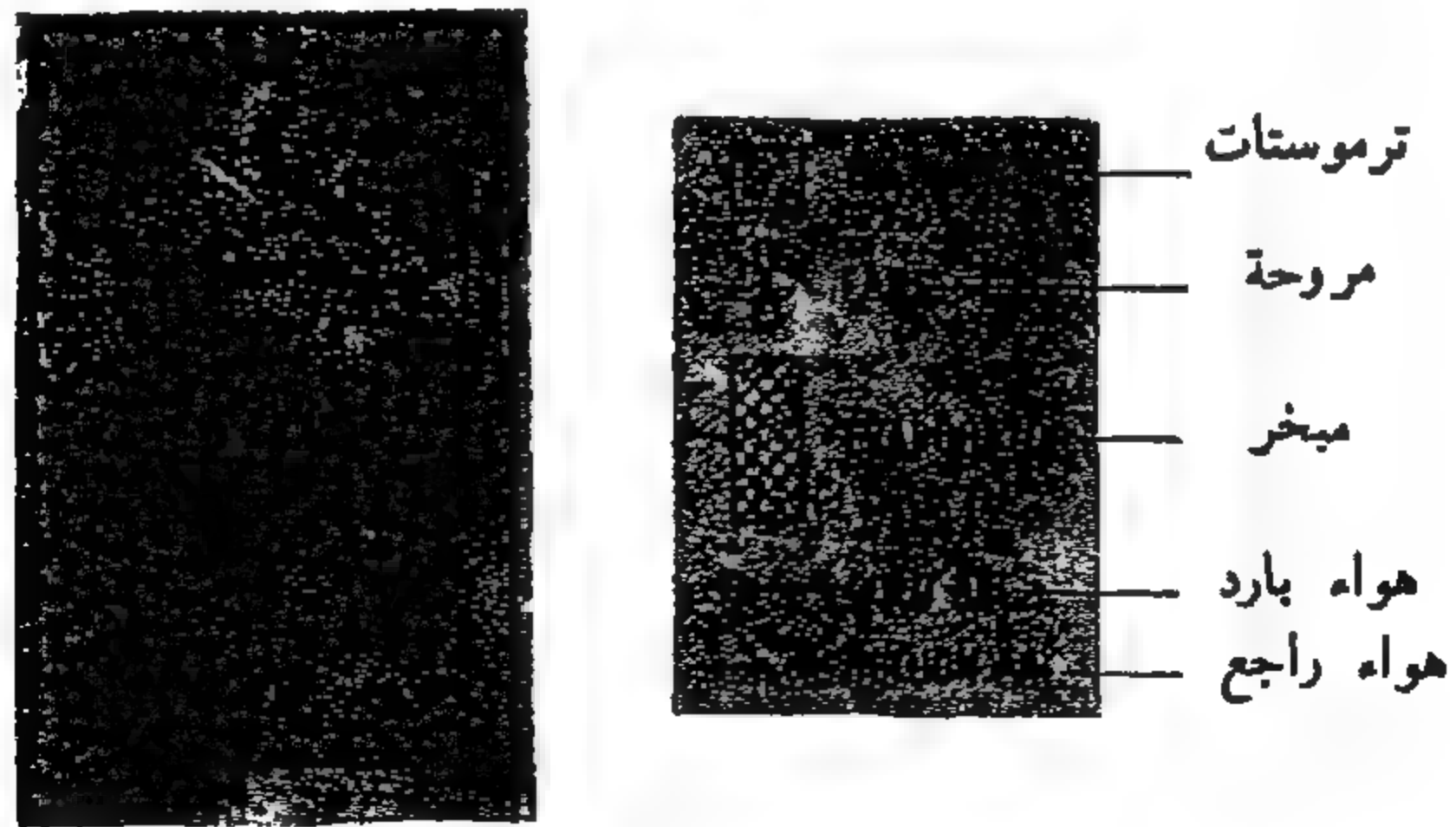
الرسم رقم (١١ - ٣٩):

إن الهواء داخل كابينة الثلاجة عادة تنخفض نسبة رطوبته (Dehumidified) بسبب تحرك الهواء فوق المبخر البارد. هذا وكلما ارتفعت نسبة رطوبته، فإننا نحتاج إلى زمن أطول لتجفيف هذا الهواء.

إن المنظمات الموجودة في طراز الثلاجات / الفريزرات التي لا يظهر فروست بها (No Frost Models) يمكن أن تؤثر في إزالة الرطوبة، حيث يقوم الترموستات في تنظيم زمن دوران كل من الضاغط ومروحة المبخر.

هذا والترموستات الغير مضبوط بدرجة تُتيح عملية تبريد كافية لا يسمح بدوران الضاغط مدة كافية لإزالة الرطوبة.

وإذا حدث عائق لحركة الهواء من قسم الفريزر إلى قسم الثلاجة بسبب حمل المأكولات، أو تلف مروحة المبخر، أو تراكم فروست على المبخر، فإن حركة الهواء تنخفض وكذلك جودة إزالة الرطوبة الداخلية.

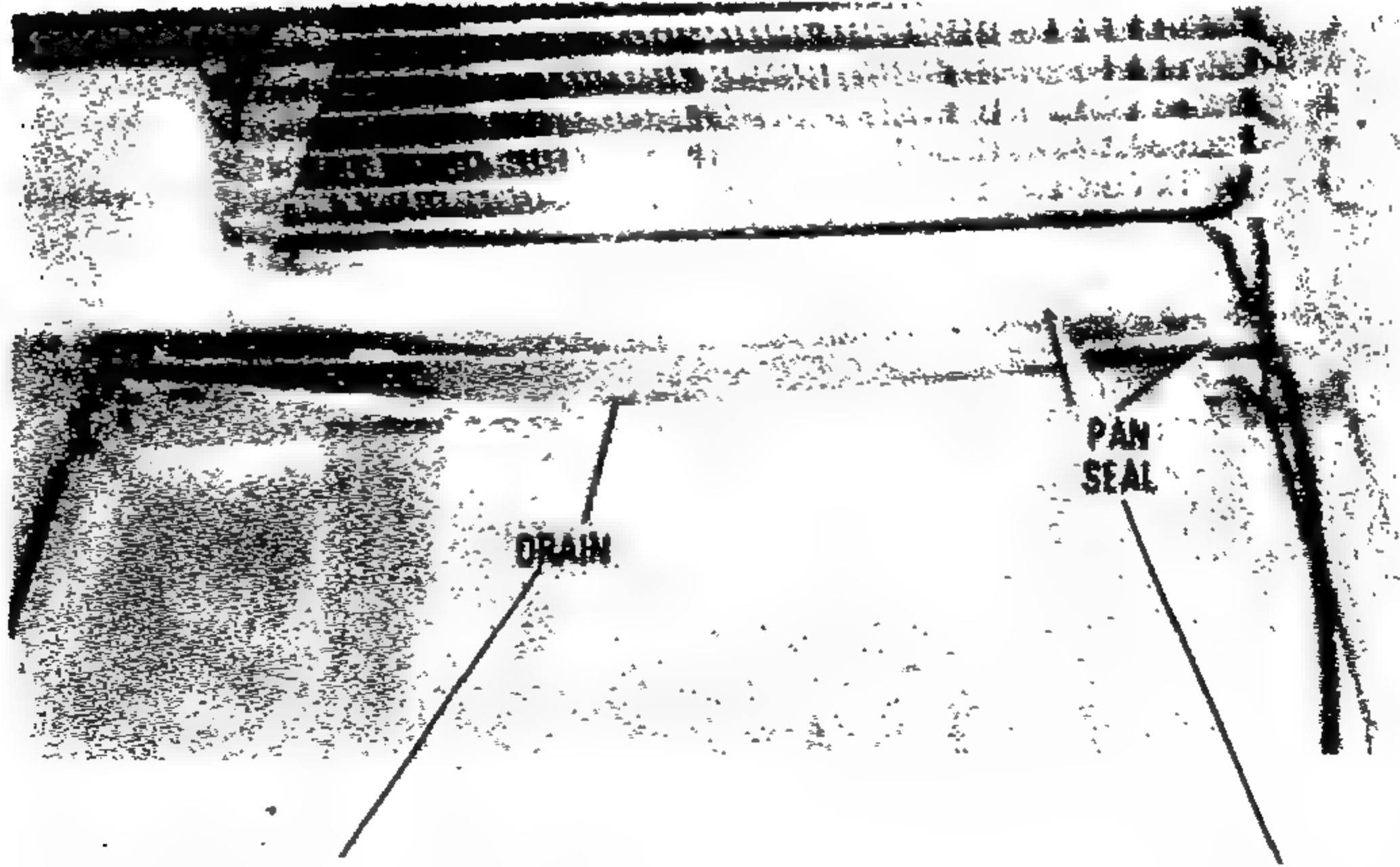


رسم رقم (١١ - ٣٩)

ماء الديفروست

الرسم رقم (١١ - ٤٠):

إن الرطوبة الداخلية قد تتكون نتيجة لماء الديفروست الذي لا يُصرف بطريقة جيدة، نظرا لوجود سدود مثلا بماسورة التصريف، أو وجود تسرب من حوض التصريف. فإذا حدث ذلك، فإنه أثناء دورة الديفروست، فإن ماء الديفروست يتساقط إلى أسفل ويتجمع أسفل درج الخضراوات موالفاكهة الطازجة. وهذه المشكلة تخلق رطوبة داخلية أكثر عما يمكن لوحدة التبريد أن تُخفضها، وبذلك يبقى الماء تحت هذا الدرج.

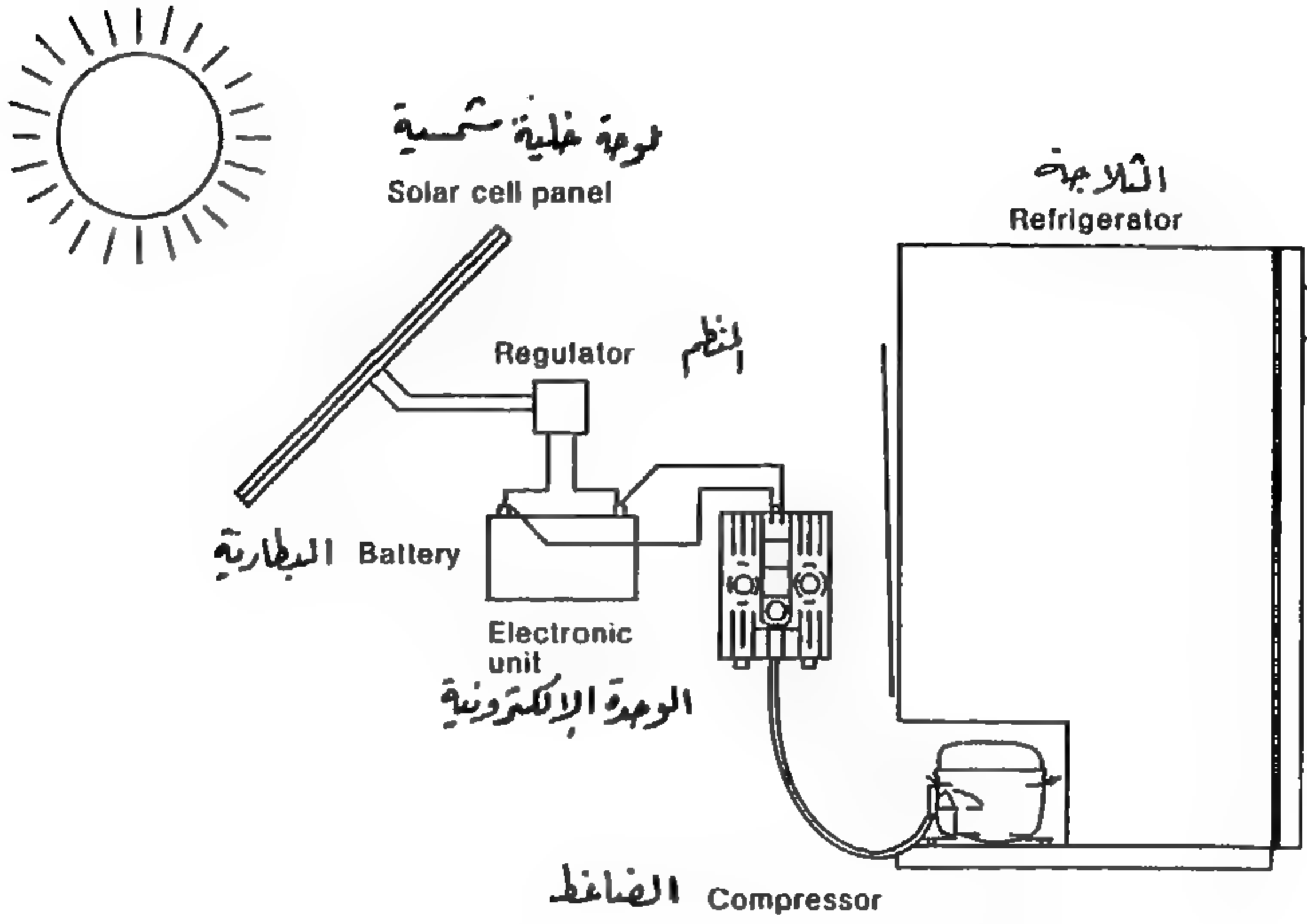


فتحة تصريف ماء الديفروست

مانع تسرب (سيل)
ماء الديفروست
من الحوض

رسم رقم (١١ - ٤٠)

الفصل الثاني عشر



١ - الثلاجة التي تعمل بالطاقة الشمسية .

و

٢ - استعمال بلف ذو ثلاث سكك في دوائر
تبريد الثلاجات .

و

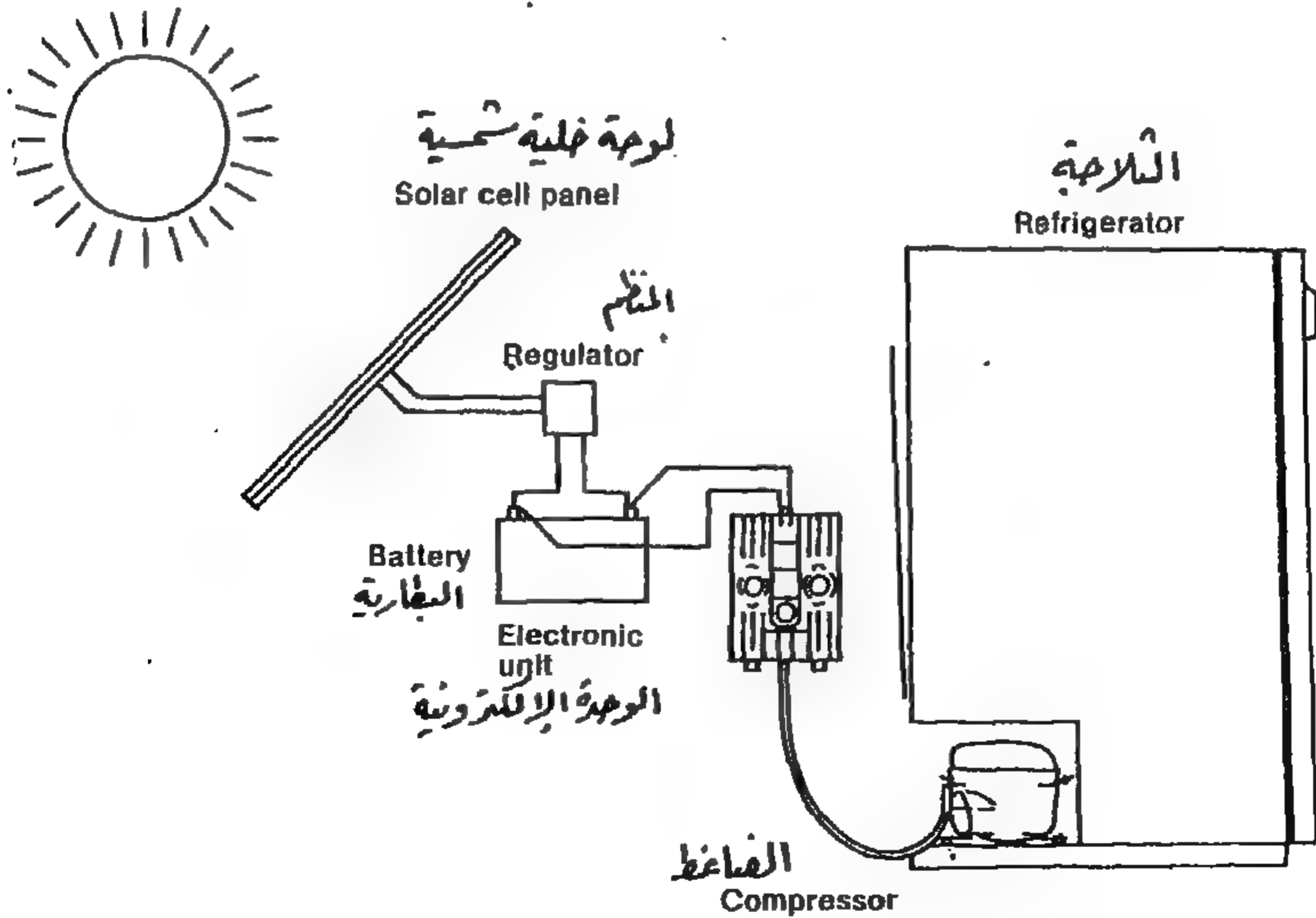
٣ - لوحة الشحن المجهزة بوحدة لتغذية
دوائر التبريد بمركب تبريد سائل تحت ضغط

الفصل الثاني عشر

١ - الثلاجة التي تعمل بالطاقة الشمسية

نظرا لأنه توجد مناطق كثيرة من العالم تسطع فيها الشمس في معظم أيام العام، لذلك وجد أنه يمكن في مثل هذه المناطق الاستفادة من الخلايا الشمسية (Solar Cells) لتوليد تيار مستمر لشحن بطاريات يمكن استعمالها لإدارة ضاغط يعمل عند فولت منخفض من طراز (دانفوس BD2.5).

الرسم المبسط رقم (١٢ - ١) يبين ثلاجة كهربائية تستمد التيار الكهربائي اللازم لتشغيلها من لوحة خلية شمسية (Solar Cell Panel) حيث تتولد الكهرباء عندما تقع أشعة الشمس على لوحة هذه الخلية الشمسية. ويتوقف الفولت الذي يمكن الحصول عليه بهذه الطريقة على



رسم رقم (١٢-١) مبسط يوضح نظرية الثلاجة التي تعمل بالطاقة الشمسية

عدد الخلايا الشمسية التي يمكن توصيلها مع بعضها؛ حيث يمكن الحصول على ثولت قدره ١٢ أو ٢٤ ثولت. وتحدد شدة التيار بعدد الخلايا الشمسية التي توصل بالتوازي مع بعضها. وباستعمال منظم (Regulator) يمكن ضمان حصول كل من البطارية والضاغط على التيار والثولت الصحيح، ونضمن كذلك أن البطارية لا تُفرغ شحنتها خلال لوحة الخلية الشمسية خلال فترة الليل.

والضاغط من طراز BD يستمد التيار اللازم لتشغيله من الخلية الشمسية عن طريق البطارية.

وخلال اليوم في الوقت الذي لا تظهر في أثائه أشعة الشمس أو لا تكون هذه الأشعة كافية، فإن البطارية تكفي لإمداده بالتيار اللازم طالما تكون بها سعة كافية.

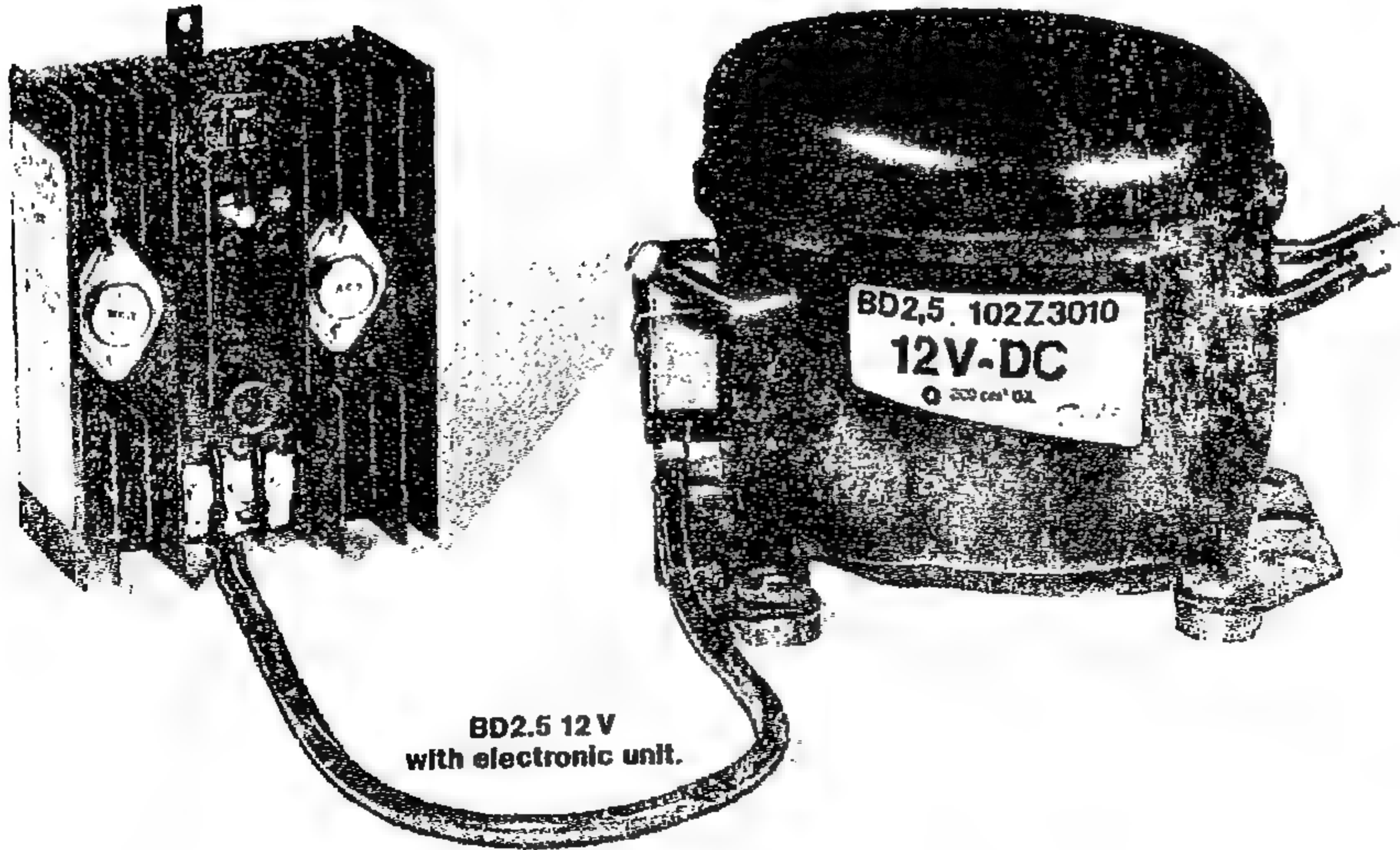
وعادة يتم اختيار مقاس الخلية الشمسية التي تستعمل تبعاً لأقصى تيار تشغيل الضاغط وللنسبة المثوية لفترة دوران الثلاجة. ومعنى ذلك أن التيار الزائد الذي يحتاج إليه الضاغط في لحظة القيام يتم أخذه من البطارية.

وخلال فترات وقوف الضاغط فإن لوحة الخلية الشمسية تقوم بشحن البطارية.

كيف يعمل الضاغط من طراز (دانفوس) BD2.5 :

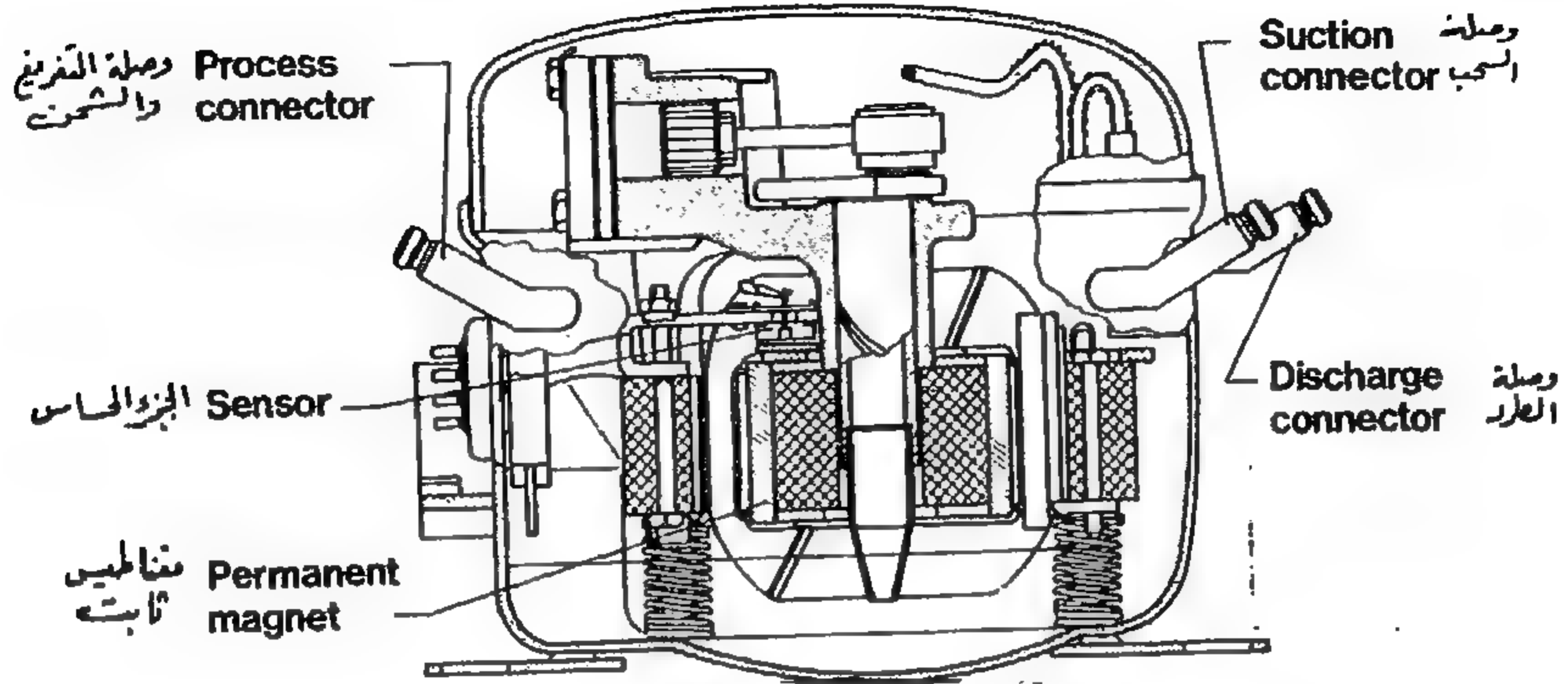
إن شرح طريقة عمل هذا الطراز من الضواغط تحتاج إلى دراسة وافية جدا لهندسة الإلكترونيات، وسنحاول هنا إعطاء فكرة مبسطة جدا عن هذه الطريقة.

الرسم رقم (١٢ - ٢) يبين الشكل الخارجى للضاغط من طراز (دانفوس BD2.5) والوحدة الإلكترونية التى توصل معه والذي يلزم استعماله بالثلاجة التى تعمل بالطاقة الشمسية. وهذا الطراز من الضواغط من النوع المحكم القفل ومحركه يعمل بتيار مستمر وبه عضو دائر من المغناطيس الدائم (Permanent Magnet Rotor) ولا يشتمل على فرش كربونية (Brushless).



رسم رقم (١٢ - ٢) شكل الضاغط من طراز (دانفوس) والوحدة الإلكترونية التى توصل معه والذي يستعمل بالثلاجة التى تعمل بالطاقة الشمسية

الرسم رقم (١٢ - ٣) يبين قطاعا في هذا الطراز من الضواغط والأجزاء التي يشتمل عليها.

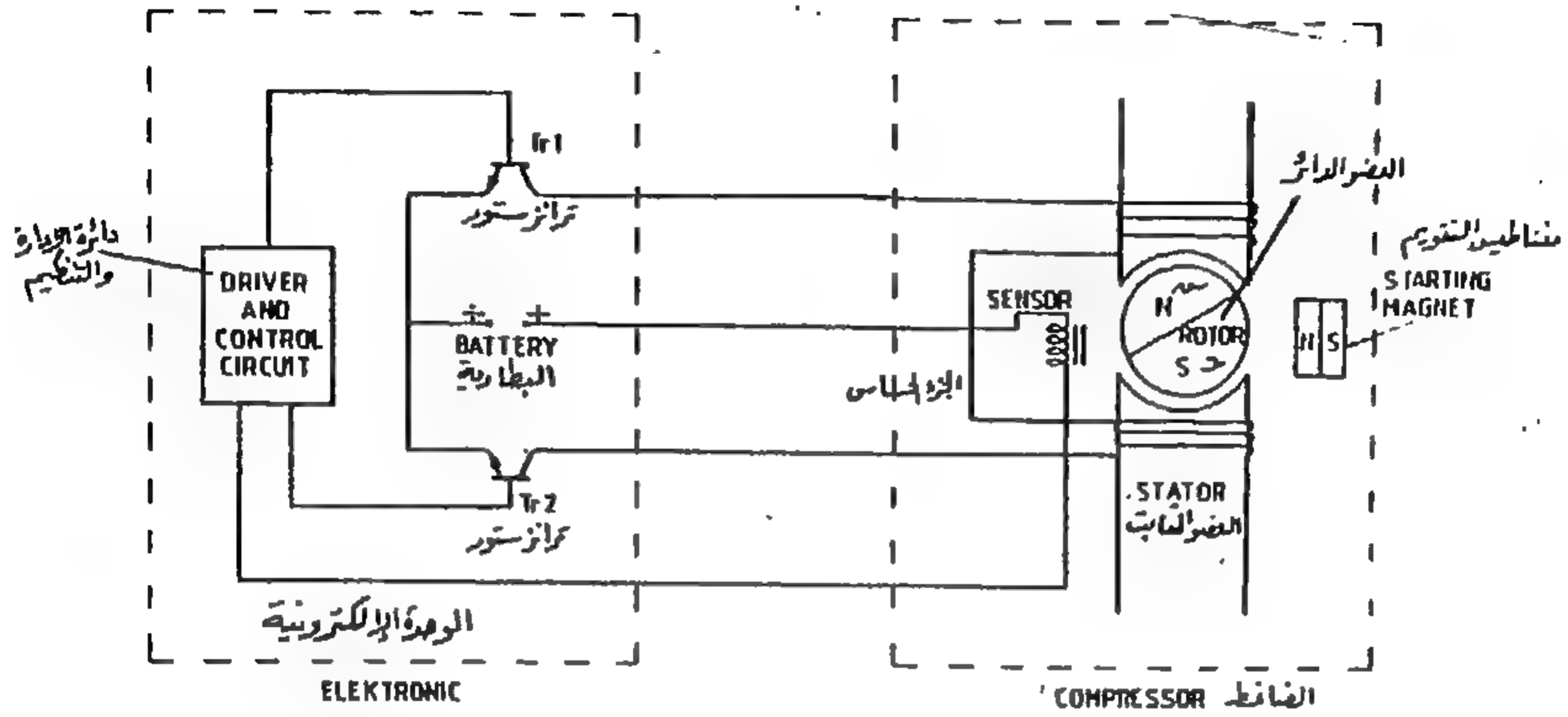


رسم رقم (١٢-٣) قطاع في الضاغط من طراز (دانفوس) BD2.5 الذي يستعمل بالثلاجة التي تعمل بالطاقة الشمسية، تظهر به الأجزاء الأساسية التي يشتمل عليها.

وبتتبع الدائرة الكهربائية المبسطة لمحرك هذا الطراز والوحدة الإلكترونية التي توصل معه والمبينة بالرسم رقم (١٢ - ٤) يمكن معرفة طريقة عمله، حيث نجد أن العضو الثابت (Stator) يشتمل على اثنين من الملفات موصلة بالتوازي مع بعضها ولهما توصيلة مركزية. وهذه الملفات موصلة بالبطارية خلال ترانزستورات قوى Tr1 و Tr2.

وعند وضع تقويم العضو الدائر الظاهر بالرسم والذي يحدده مغناطيس التقويم (Starting Magnet)، فإن المجال المغناطيسي يُخلق في العضو الثابت عندما يكون الترانزستور Tr1 موصلة بالتيار، حيث تعمل على تحريك العضو الدائر حيث يتجه القطب الشمالي له إلى

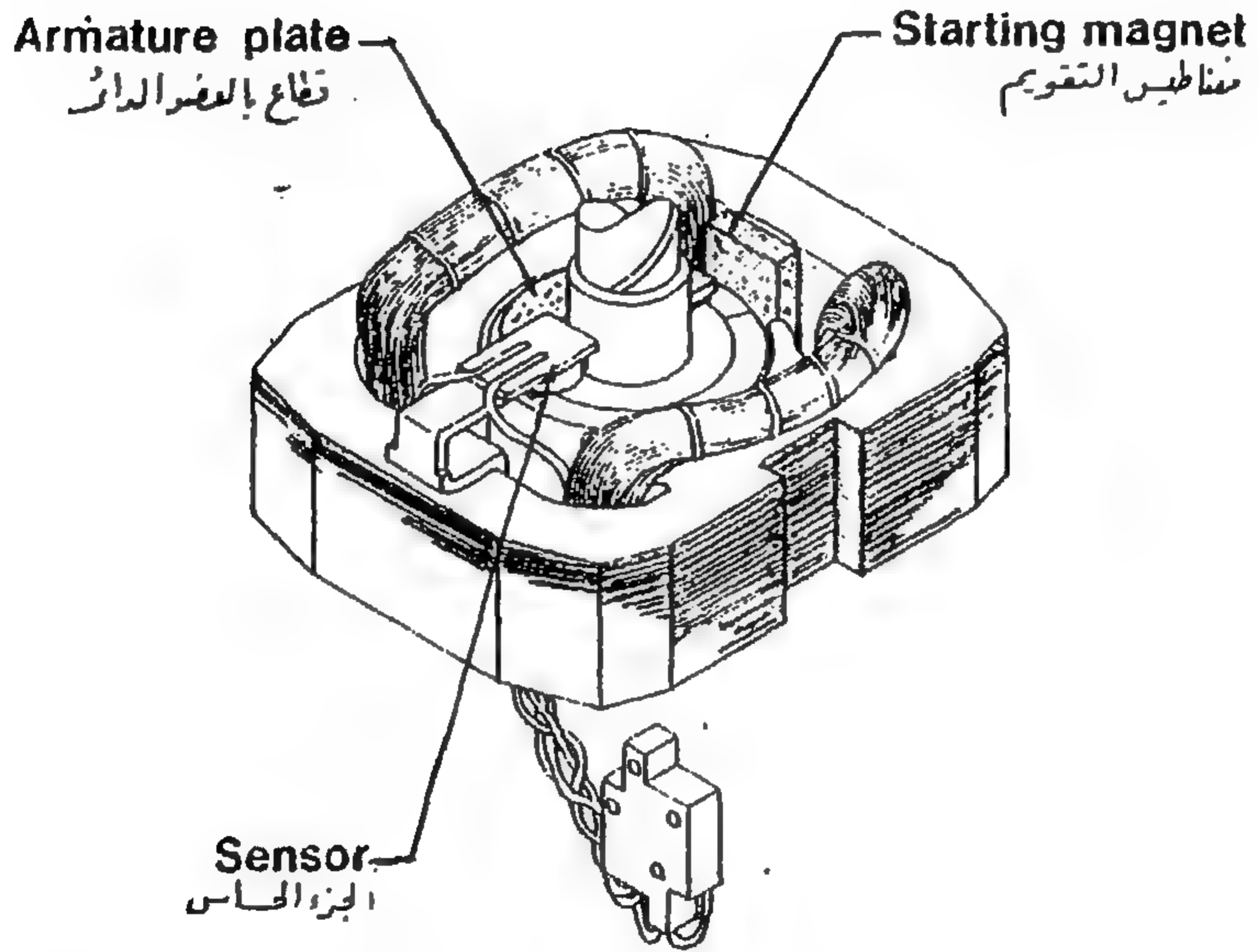
أسفل، ويستمر تحريك هذا العضو بتوصيل الترانزستور Tr2 بالتيار إلخ.



رسم رقم (١٢-٤) الدائرة الكهربائية المبسطة لمحرك الضاغط والوحدة الإلكترونية التي توصل معه.

وتوصيل ترانزستورات القوى يُحدد بموضع العضو الدائر. ويتحكم في هذا الموضع جزء حساس (Sensor)، وعن طريق دائرة الإدارة والتنظيم يتم تنظيم عمل ترانزستورات القوى. والجزء الحساس المركب بهذا الضاغط مصنوع من قلب من مركب حديدي (Ferrite) محاط بملف يظهر مكان تركيبه بالضاغط بالرسم رقم (١٢ - ٥). هذا ويتم إرشاد موقع العضو الدائر بواسطة قطاع من الحديد ١٨٠° مركب في نهاية العضو الدائر الذي يمر قريباً جداً تحت الجزء الحساس. وملف الجزء الحساس يعتبر جزءاً من وحدة تذبذب (Oscillator) تُعطي الإشارة التي تُحدد موضع العضو الدائر.

إن استعمالات الثلجات التي تعمل بالطاقة الشمسية ما زال حتى الآن يعتبر في طور التجربة بمعرفة هيئات ومنظمات دولية مثل هيئة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة المساعدات الأمريكية (USAID) ولقد طرح عدد غير قليل منها في الأسواق العالمية ومن المنتظر في القريب العاجل أن ينتشر استعمالها بشكل غير عادي في كثير من البلاد التي تسطع فيها الشمس في معظم أيام السنة.

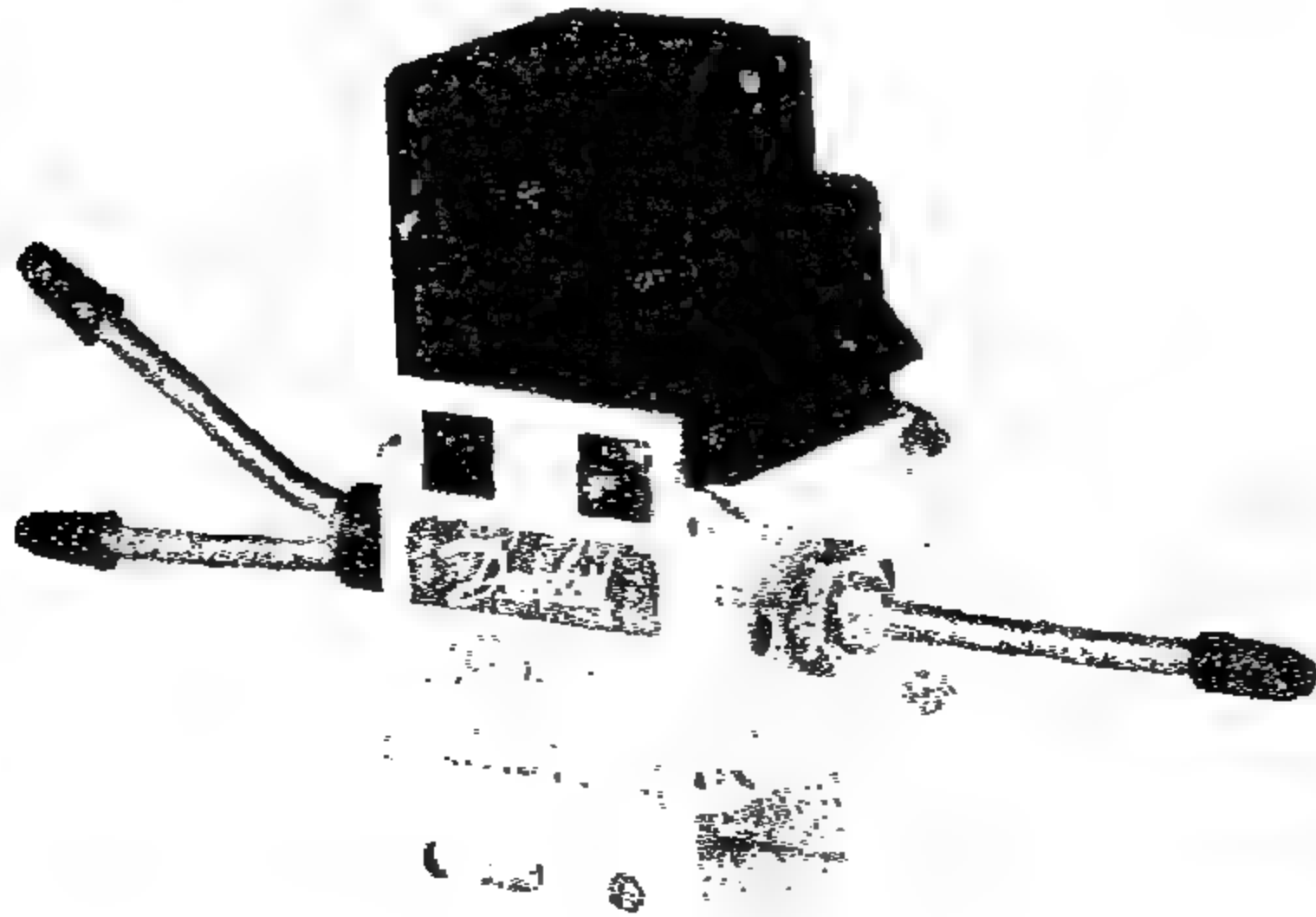


رسم رقم (١٢-٥) مكان تركيب جزء الحس بالضاغط من طراز (دانفوس) BD2.5 الخاص بالثلاجة التي تعمل بالطاقة الشمسية

٢ - استعمال بلف ذى ثلاث سكك فى دوائر تبريد الثلاجات التى تشتمل على كابيتين منفصلتين

سنقدم فى هذا الفصل من الكتاب طرازاً جديداً من البلوف ذات الثلاث سكك قد تم تصميمه وتصنيعه بمعرفة شركة دانفوس الدانمركية يظهر شكله فى الرسم رقم (١٢ - ٦)، وذلك لإتاحة استعمال ضاغط واحد للثلاجة ذات الكابيتين المنفصلتين (كابينة حفظ المأكولات الطازجة وكابينة الفريزر) وذلك بدلاً من استعمال ضاغطين كما هو الحال فى الوقت الحاضر بالنسبة لكثير من أنواع الثلاجات التى يتم تصنيعها عادة فى بعض البلاد الأوربية. وباستعمال هذا البلف يمكن الحصول فى نفس الوقت على حالات التنظيم التى تعطىها الثلاجة التى تشتمل على ضاغطين.

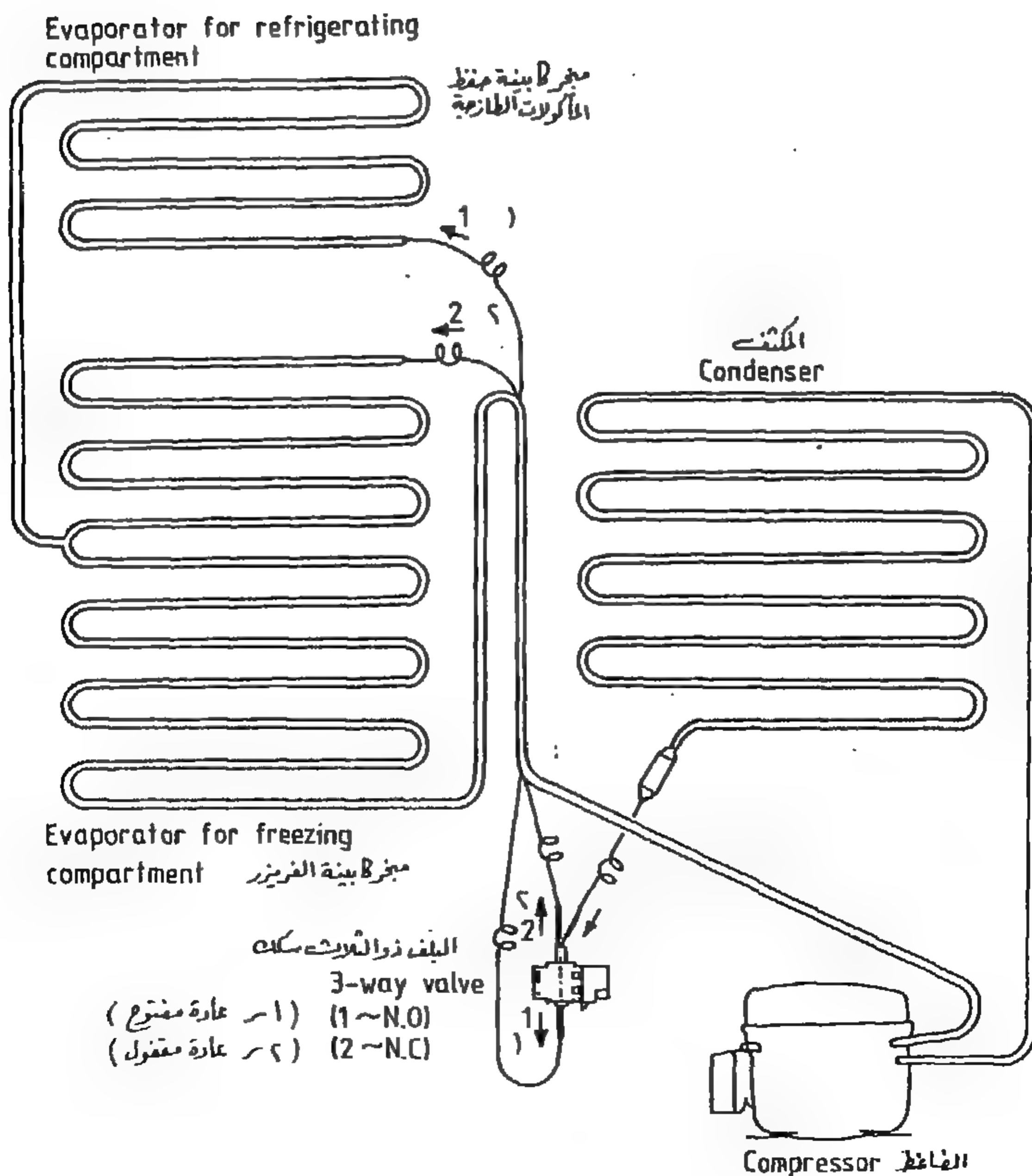
ومن أهم مميزات استعمال هذا الطراز الحديث من البلوف هو الاقتصاد فى الطاقة الكهربائية، والحصول فى نفس الوقت على جودة أفضل باستعمال ضاغط واحد أكبر، وسعة فريزر أعلى، وصوت أقل، وسعر أقل نسبياً.



رسم رقم (١٢-٦) شكل البلف ذى الثلاث سكك الذى يركب فى دائرة مركب تبريد الثلاجة التى تشتمل على كابيتين منفصلتين وضاغط واحد.

عملية التنظيم:

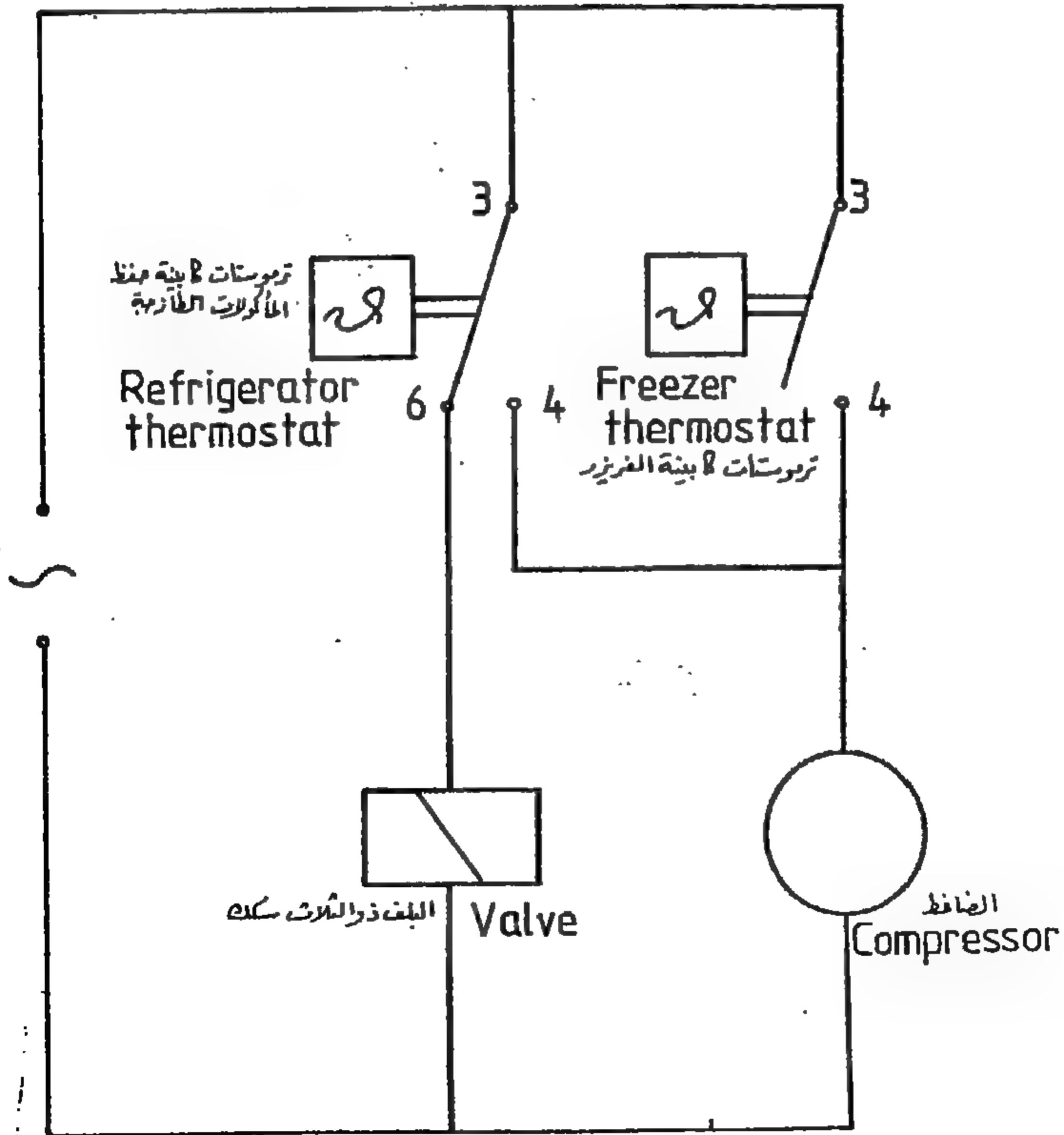
نوضح فيما يلي كيف تتم عملية التنظيم بالنسبة للثلاجة التي تشتمل على كابينتين منفصلتين (كابينتا المأكولات الطازجة وكابينتا الفريزر) وذلك عند استعمال البلف ذى الثلاث سكك (3 Way Valve) المبين مكان تركيبه بدائرة مركب تبريد هذه الثلاجة التي تشتمل على ضاغط واحد بالرسم رقم (١٢ - ٧).



رسم رقم (١٢-٧) مكان تركيب البلف ذى الثلاث سكك بدائرة مركب تبريد الثلاجة التي تشتمل على كابينتين منفصلتين وضاغط واحد.

١ - تتم عملية التنظيم بواسطة كل من ترموستات كابينة حفظ المأكولات الطازجة وترموستات كابينة الفريزر من النوع الكهروميكانيكى (Electromechanical) العادية والتي تظهر دوائرها الكهربائية المبسطة بالنسبة للبلف ذى الثلاث سكك والضابط بالرسم رقم (١٢ - ٨).

٢ - ولإمكان الحصول على تنظيم درجة حرارة منفصل بالكابنتين، فإنه يجب أن تعمل هذه الترموستات على تقويم وإيقاف الضابط، لذلك يلزم فى هذه الحالة استعمال ضابط من النوع ذى عزم التقويم.



رسم رقم (١٢-٨) الدائرة الكهربائية المبسطة بالنسبة للتلاجة المركب بدائرة مركب التبريد الخاصة بها بلف ذو ثلاث سكك.

العالى (HST) أو ما يعادله، وذلك لأن زمن تعادل الضغط لا يمكن التأكد منه في جميع الحالات.

٣ - إن كابينة حفظ المأكولات الطازجة يجب أن تكون لها الأولية في حالة الاحتياج إلى التبريد في كل من الكابنتين وذلك للأسباب الآتية:

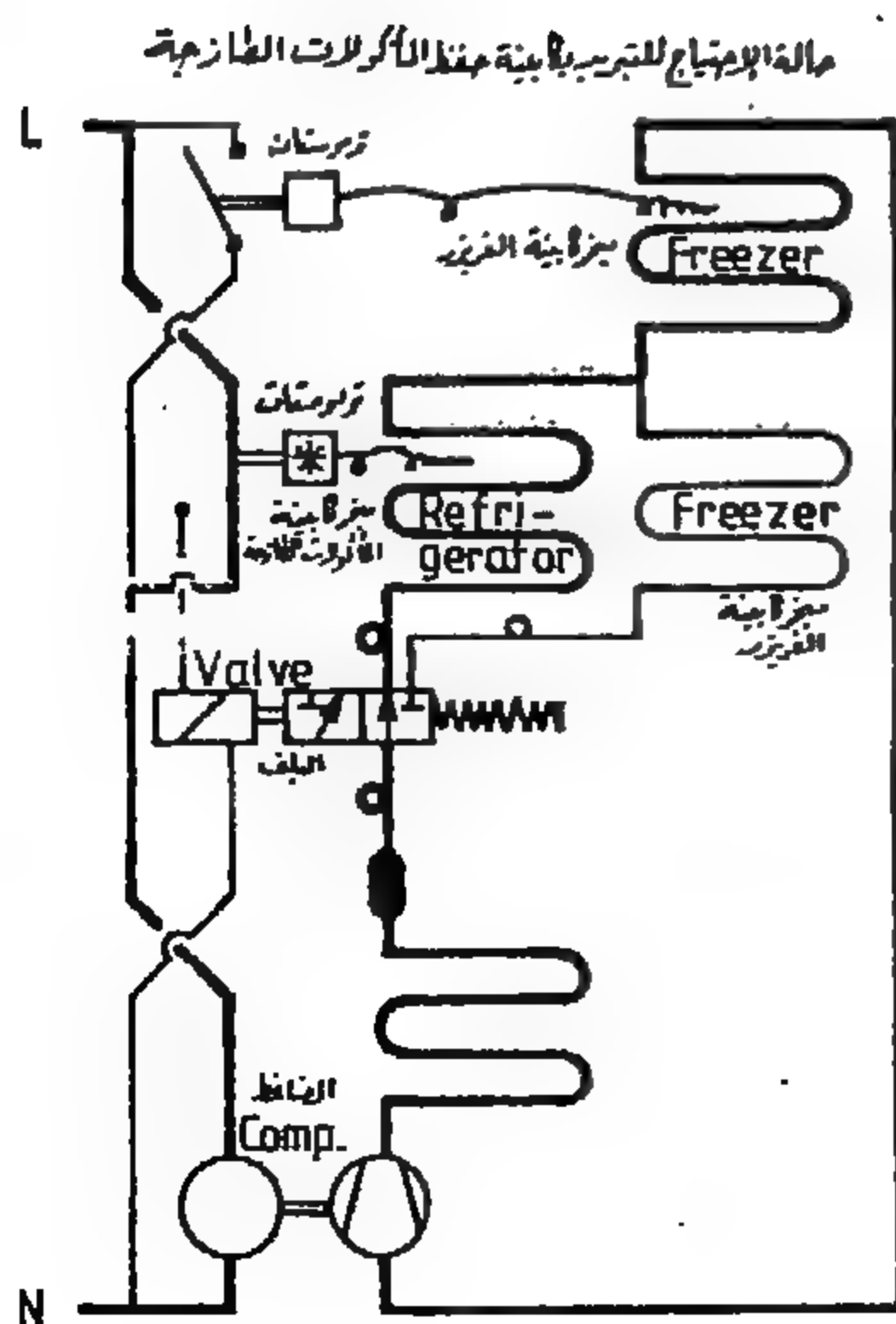
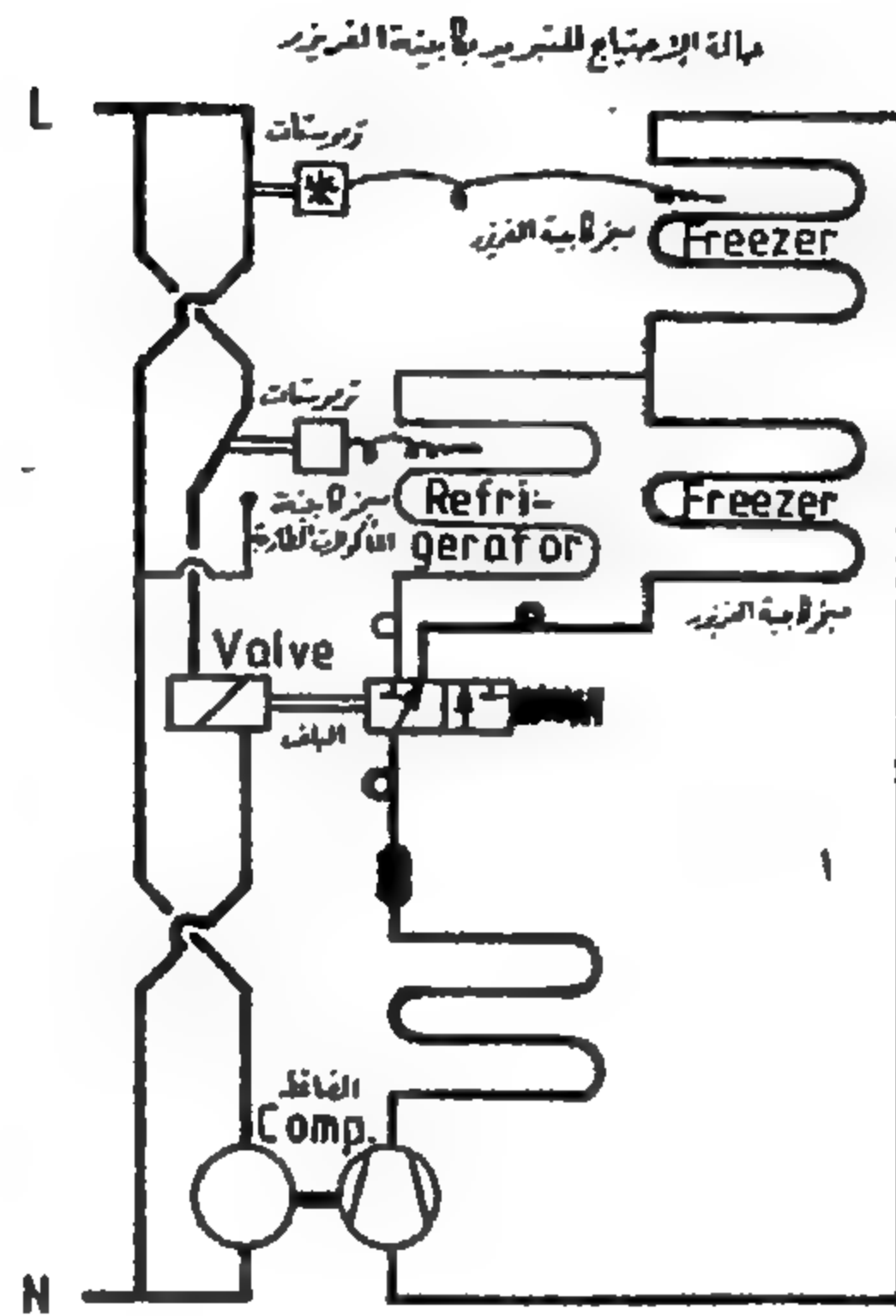
إن كابينة الفريزر تعمل لفترات طويلة أثناء تخفيض درجة حرارتها (Pull Down). فإذا كانت لها الأولية، فإن درجة حرارة كابينة حفظ المأكولات الطازجة ترتفع بدرجة كبيرة تبعاً لذلك. وبنفس الطريقة فإن كابينة حفظ المأكولات الطازجة لا تحتاج للتبريد لفترات طويلة، ولكن إذا حدث ذلك فإن كابينة الفريزر يظل يصل إليها تبريد على هيئة مركب تبريد زائد يصل إليها من كابينة حفظ المأكولات الطازجة

٤ - عندما يفصل ترموستات الفريزر الضاغط، وذلك أثناء ما يكون ترموستات كابينة حفظ المأكولات الطازجة فاصلاً، فإن البلف ذي الثلاث سكك يجب أن ألا يغير وضعه (Change Position) وفي الثلاجة المجهزة بترموستات عادية (أوتوماتيك ديفروست كابينة حفظ المأكولات الطازجة، وترموستات عادي بكابينة الفريزر) تكون هناك فترات تشغيل أقصر (Shorter Cycle Times) نسبياً لكابينة الفريزر، وفترات دورات تشغيل أطول (Longer Cycle Times) لكابينة حفظ المأكولات الطازجة عند حالات التشغيل العادية. فإذا غير البلف ذو الثلاث سكك وضعه عندما يفصل ترموستات الفريزر، فإن تعادل الضغط يحدث خلال كابينة حفظ المأكولات الطازجة عند حالات التشغيل العادية.

إن الرسومات المبسطة التالية توضح لنا مرور كل من التيار الكهربائي وسريان مركب التبريد بالثلاجة ذات الكابنتين المنفصلتين. هذا وتبين الخطوط السوداء السميكة مرور كل من التيار الكهربائي

وسريان مركب التبريد عند حالات التشغيل المختلفة التالية:
 الرسم رقم (١٢ - ٩) في حالة عدم الاحتياج للتبريد بالثلاجة.
 الرسم رقم (١٢ - ١٠) في حالة الاحتياج إلى التبريد بكامبينة
 حفظ المأكولات الطازجة.

رسم رقم (٩-١٢) مرور كل من
 التيار الكهربائي وسريان مركب
 التبريد بالثلاجة ذات الكابنتين
 المنفصلتين. في حالة عدم الاحتياج
 إلى التبريد.

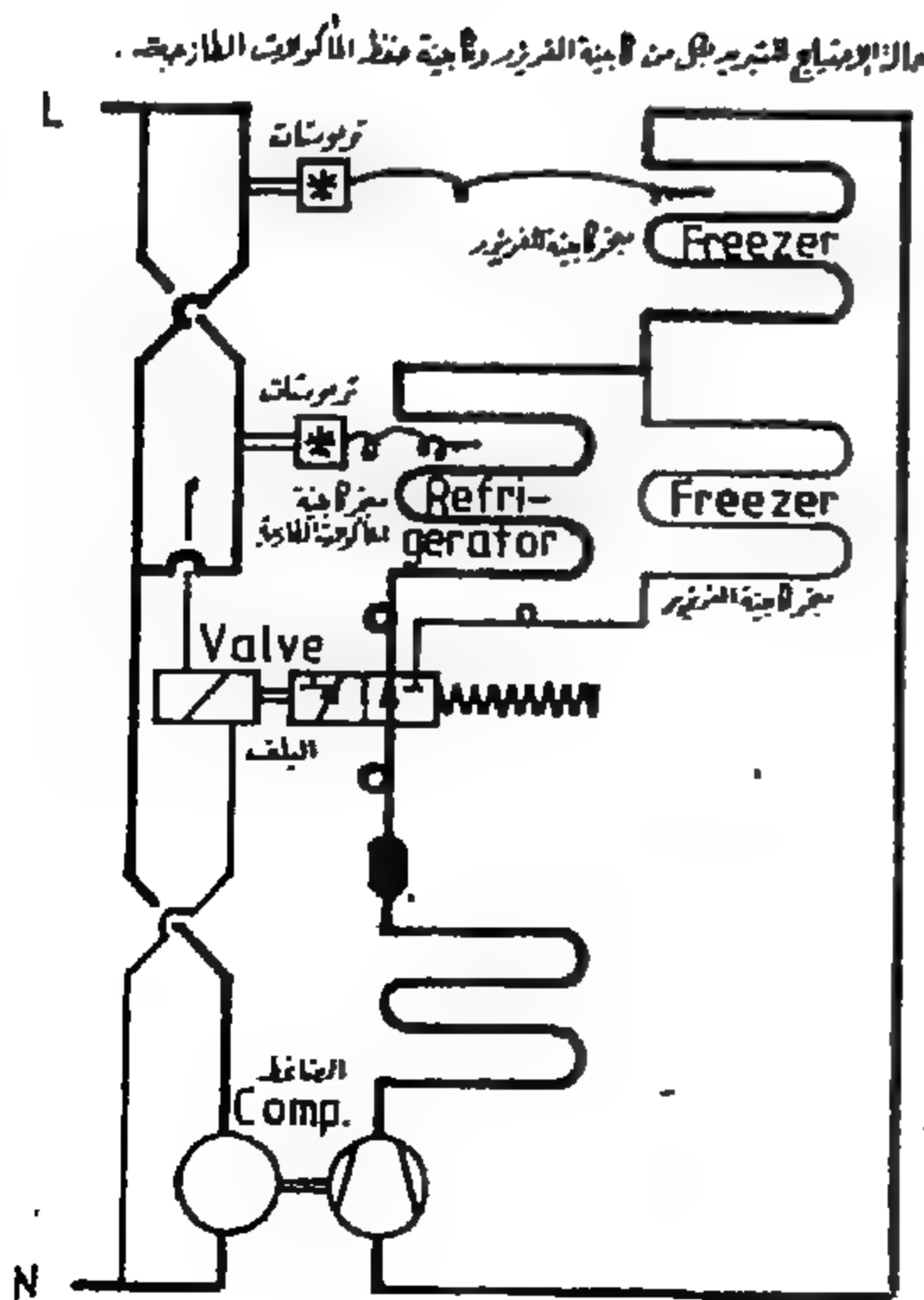
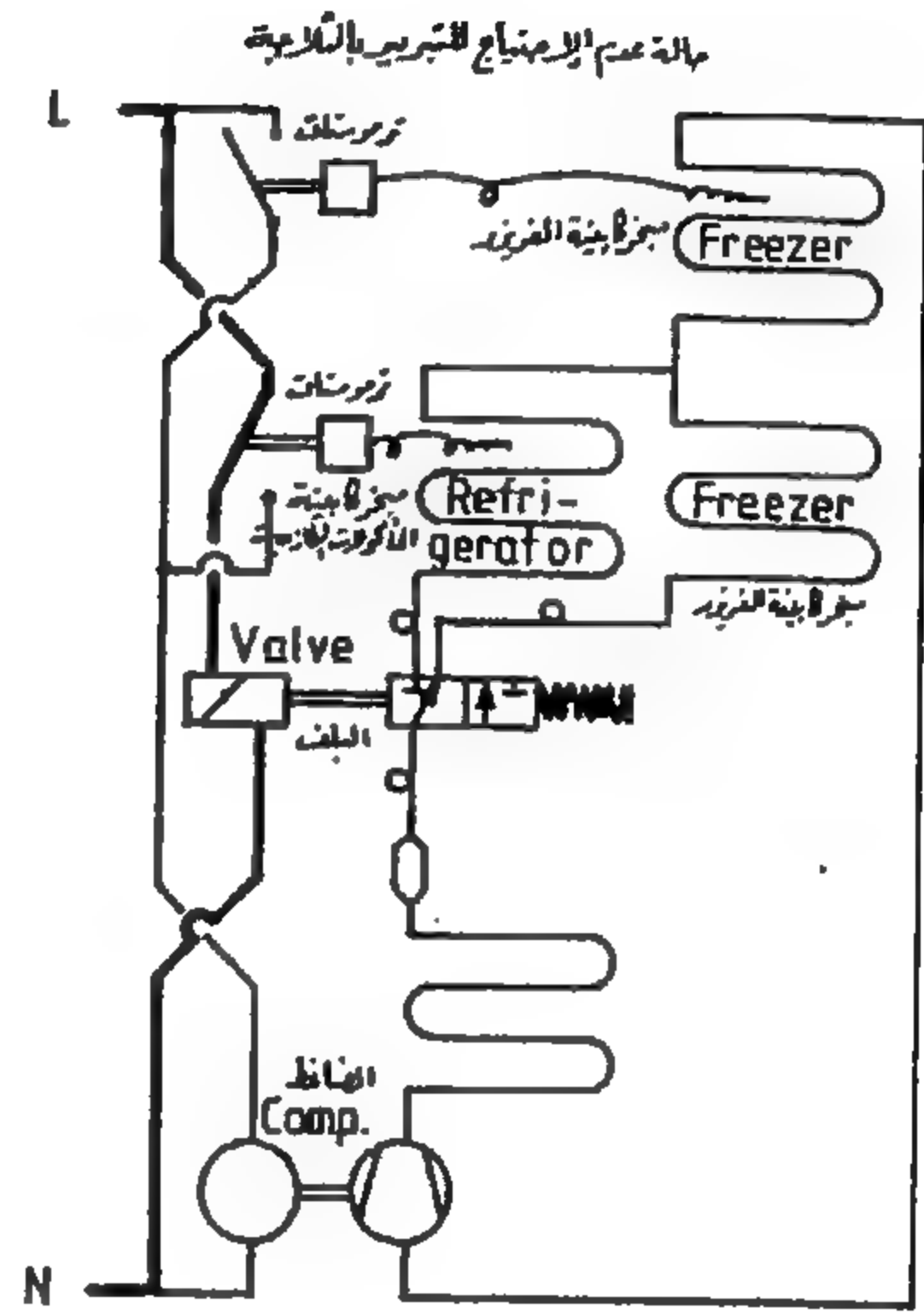


رسم رقم (١٢-١٠) مرور كل من
 التيار الكهربائي وسريان مركب
 التبريد بالثلاجة ذات الكابنتين
 المنفصلتين في حالة الاحتياج إلى
 التبريد بكامبينة المأكولات الطازجة.

الرسم رقم (١٢ - ١١) في حالة الاحتياج إلى التبريد بكابينة الفريزر.

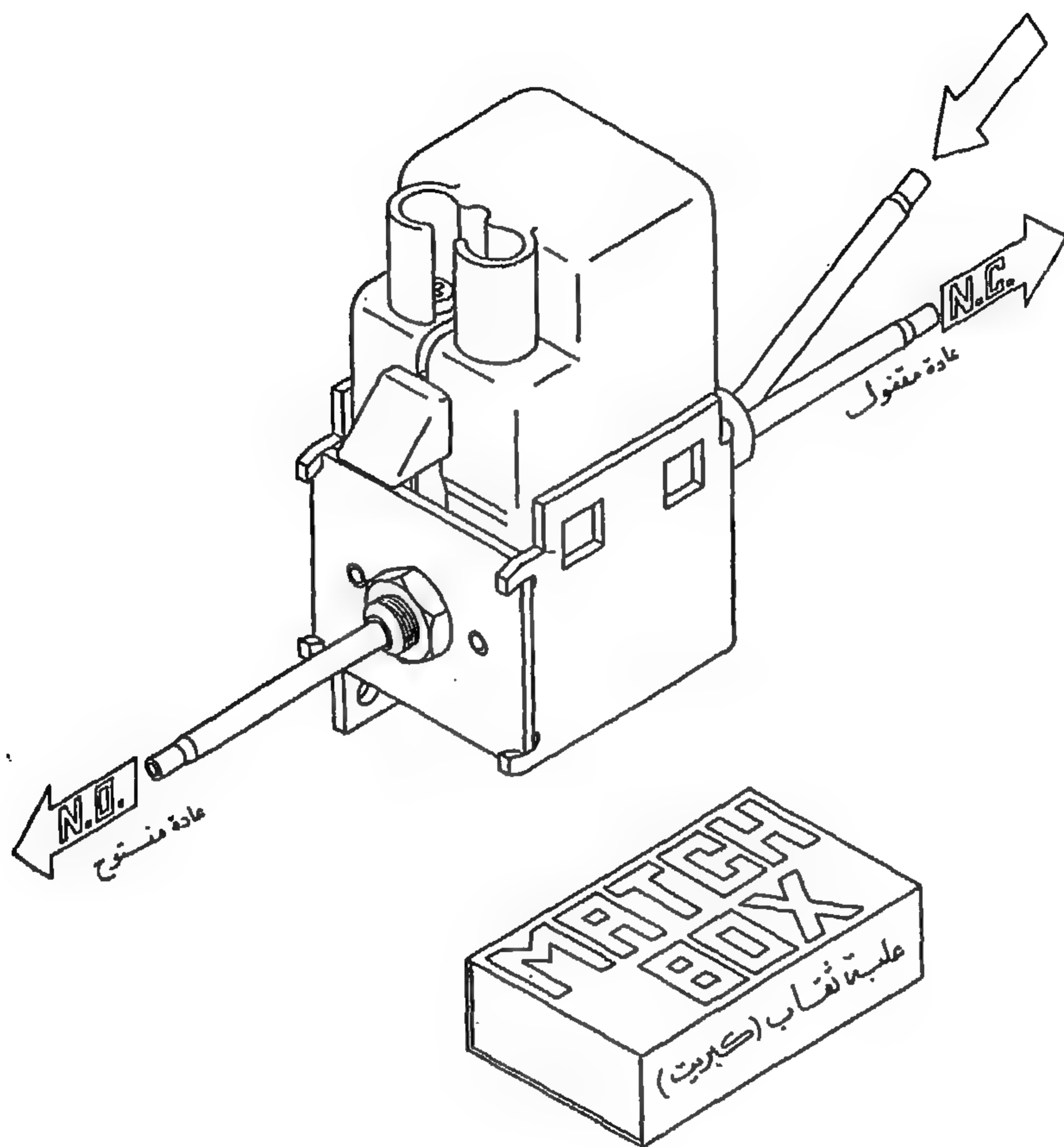
الرسم رقم (١٢ - ١٢) في حالة الاحتياج إلى التبريد بكل من كابينة الفريزر وكابينة حفظ المأكولات الطازجة.

رسم رقم (١١-١٢) مرور كل من التيار الكهربائي وسريان مركب التبريد بالثلاجة ذات الكابنتين المنفصلتين في حالة الاحتياج إلى التبريد بكابينة الفريزر.



رسم رقم (١٢-١٢) مرور كل من التيار الكهربائي وسريان مركب التبريد بالثلاجة ذات الكابنتين المنفصلتين في حالة الاحتياج إلى التبريد بكل من كابينة الفريزر وكابينة حفظ المأكولات الطازجة.

هذا والرسم رقم (١٢ - ١٣) يبين لنا حجم البلف ذى الثلاث
سكك وذلك بالمقارنة بحجم علبة الثقاب (الكبريت) العادية.



رسم رقم (١٢-١٣) حجم البلف ذى الثلاث سكك وذلك بالمقارنة بحجم علبة الثقاب
(الكبريت) العادية.

٣ - لوحة الشحن المجهزة بوحدة لتغذية دائرة التبريد بمركب تبريد سائل تحت ضغط

ظهرت حديثا بالأسواق العالمية لوحة شحن (Charging Board) تعمل يدويا، حيث قد تم تصميمها وتصنيعها لشحن دوائر التبريد الخاصة بالثلاجات الكهربائية والأنواع الأخرى من أجهزة التبريد، وتستخدم هذه اللوحة عادة بورش الخدمة والإصلاح.

ويتم تشغيل هذه اللوحة التي يظهر شكلها في الرسم التوضيحي رقم (١٢ - ١٤) بواسطة مجموعة من الأزرار (Push Buttons) وذلك عندما يتم توصيلها بدائرة التبريد عن طريق مسدس الشحن (Charging Gun) الخاص بهذه اللوحة. وهذه الأزرار التي يظهر مكانها



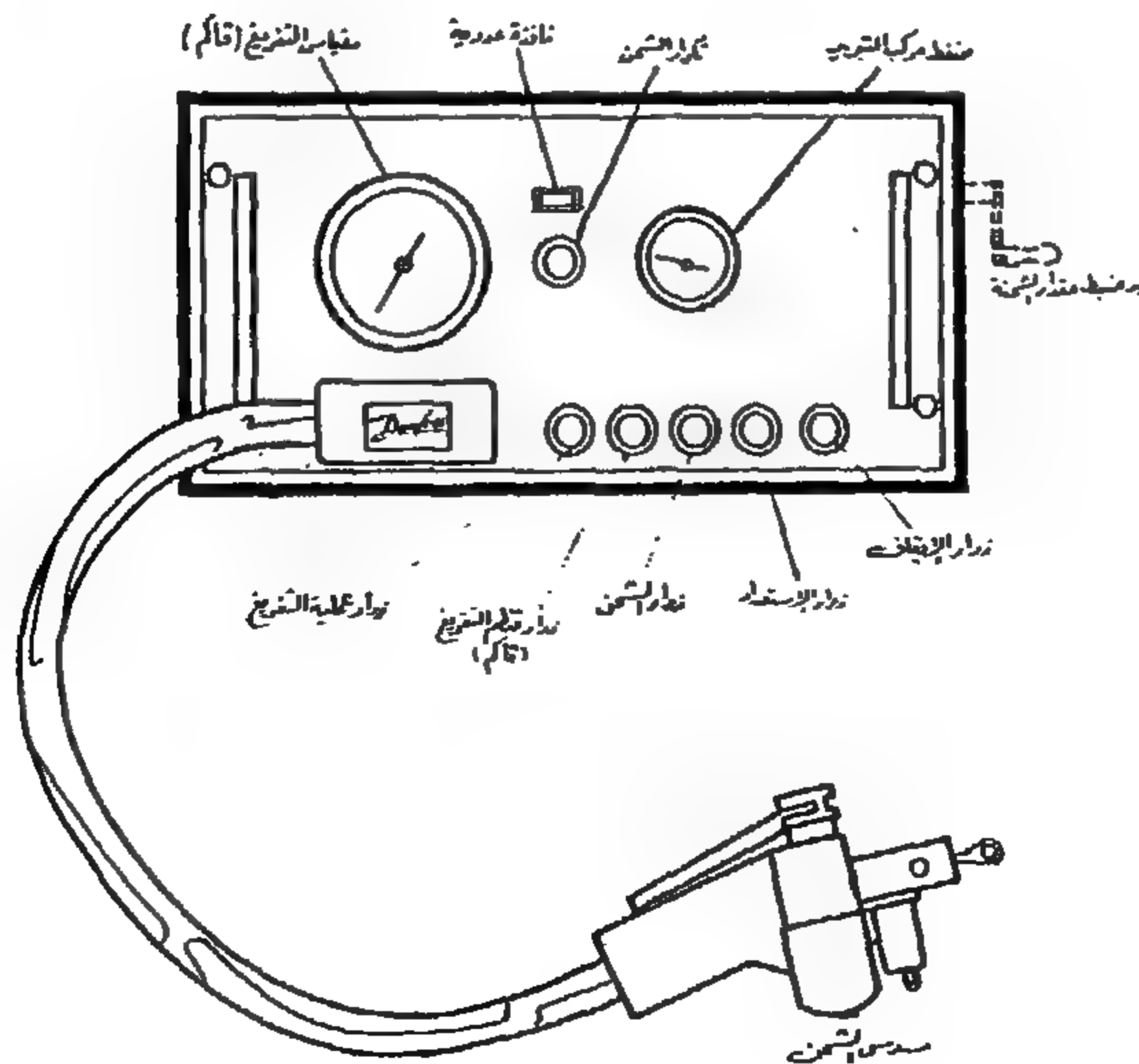
رسم رقم (١٢-١٤) شكل لوحة الشحن

بالرسم رقم (١٢ - ١٥) تقوم بتشغيل العمليات الآتية:

التفريغ (فاكم)، منظم التفريغ، تغذية مركب التبريد.

هذا ويمكن ضبط هذه اللوحة لشحن من ٥٠ إلى ١٢٠٠ جرام من مركب التبريد في حدود أقل من ١٪، ويمكن أيضا شحن كميات أكبر من ذلك بتشغيل زرار تكرار الشحن (Charge Repeat). وسعة هذه اللوحة تتيح إجراء ٣٠ عملية شحن بمقدار ١٣٠ جرام في الساعة، وبشرط أن يكون قد تم إجراء عملية تفريغ (Evacuation) لدوائر مركب التبريد التي سيصير شحنها. ومركب بهذه اللوحة مقياس لقراءة التفريغ (فاكم Vacuum) بين ٢٠ وواحد مللي بار، ومقياس آخر لقراءة ضغط مركب التبريد عند مدخل لوحة الشحن.

ويمكن قراءة كمية الشحنة من خلال نافذة عددية (Counter) موجودة أعلى اللوحة، بينما يتم ضبط الشحنة بواسطة يد جانبية.



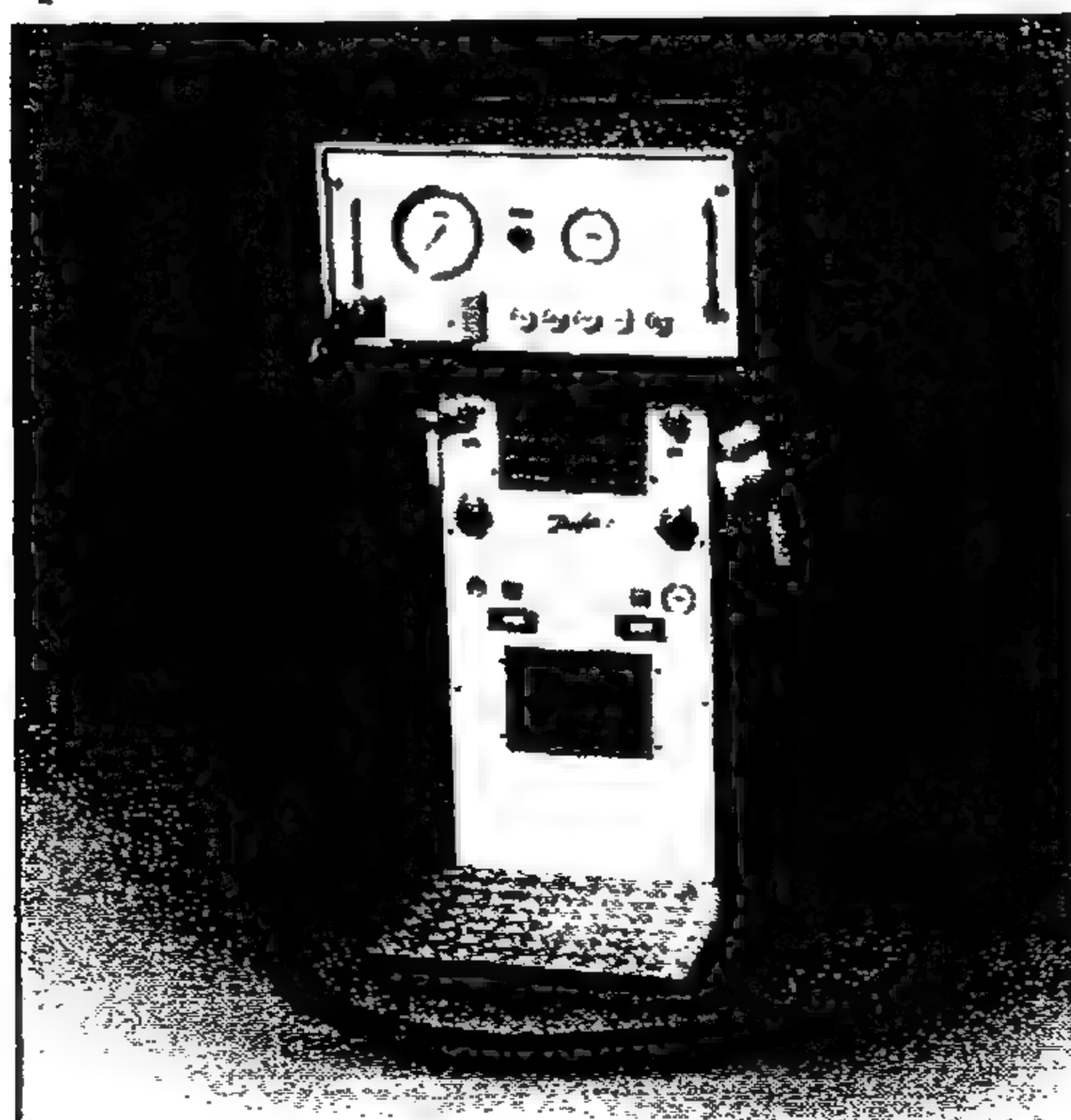
رسم رقم (١٢-١٥) رسم توضيحي يبين الأجزاء المختلفة التي تشتمل عليها لوحة الشحن

وتوصيلات طلمبة التفريغ ومركب التبريد موجودة بخلف اللوحة.
هذا ويمكن الحصول على لوحة الشحن هذه بحيث تكون مركبة مع
وحدة تغذية دائرة التبريد بمركب تبريد سائل تحت ضغط (Liquifier)
كما هو مبين بالرسم رقم (١٢ - ١٦).

وسنقدم فيما يلي وصفا مختصرا لهذه اللوحة وطريقة عملها.

وحدة تغذية لوحة الشحن بسائل مركب تبريد تحت ضغط:
(Liquifier).

تشتمل هذه اللوحة على دائرة تبريد/طلمبة حرارية مركب بها
طلمبة صغيرة لتحريك سائل مركب التبريد (Micro Pump). ولقد تم
تصميم وتصنيع هذه الوحدة لتتلافى العوارض التالية:



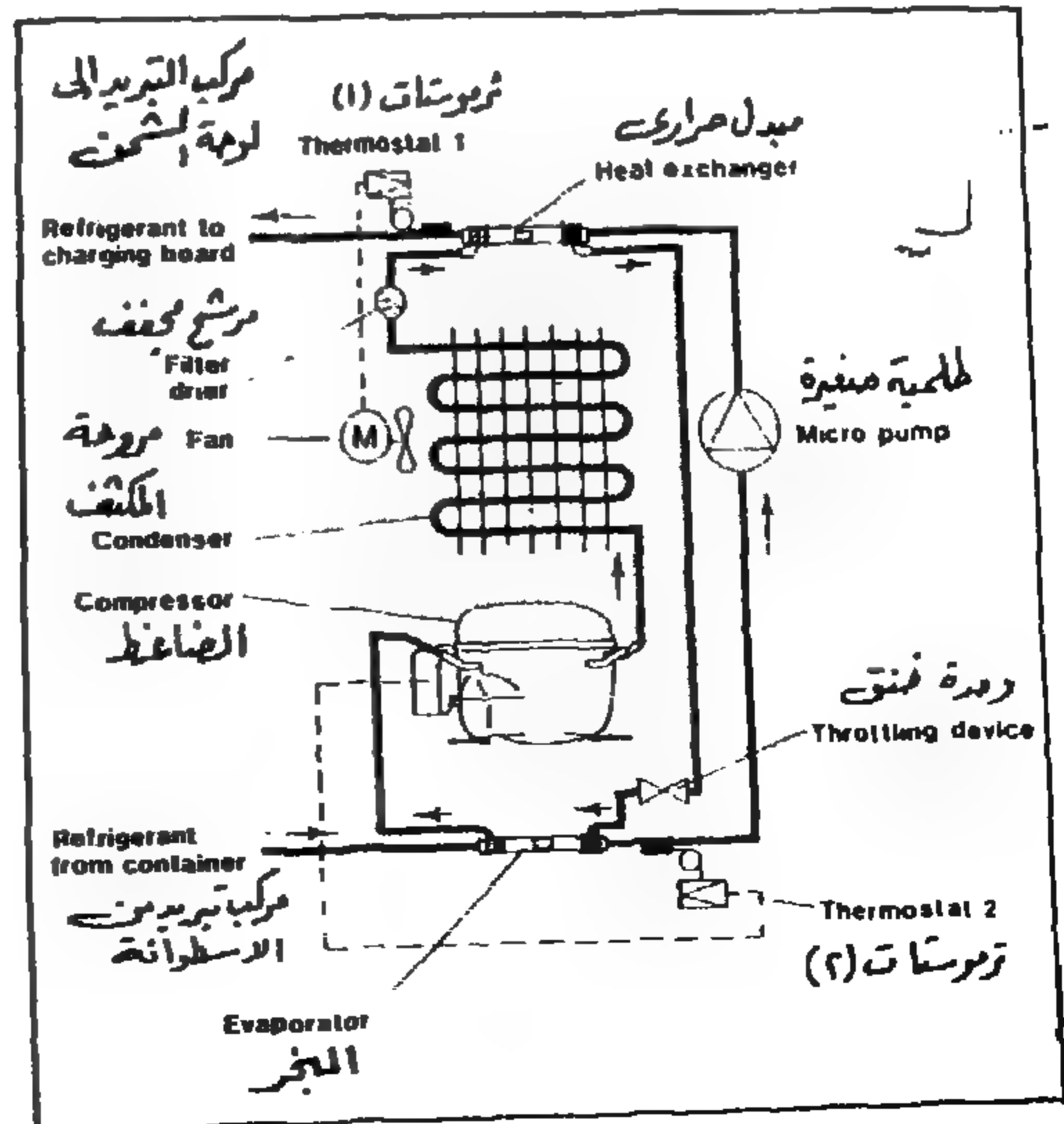
رسم رقم (١٢-١٦) لوحة الشحن مركبة على وحدة لتغذية دائرة التبريد بمركب تبريد سائل
تحت ضغط

(١) إن الطريقة العادية المستعملة لشحن مركب التبريد عند الضغوط المناسبة هو القيام بتسخين إسطوانات مركب التبريد والتي باستعمالها تكون هناك خطورة لحدوث انفجار بهذه الاسطوانات عن زيادة تسخينها.

(ب) الطريقة الأخرى التي أحيانا تستعمل لشحن مركب التبريد هو استعمال طلمبة بين اسطوانة مركب التبريد ولوحة الشحن، ولكن باستعمال هذه الطريقة تكون خطورة من فقد مركب التبريد أو إدخال هواء مع مركب التبريد. وبالإضافة إلى ذلك يمكن أيضا أن يحدث فقد في السعة وأخطاء في عملية الشحن.

طريقة عمل وحدة التغذية:

الرسم رقم (١٢ - ١٧) يبين مرور مركب التبريد بهذه الوحدة (Liquifier). والأجزاء المختلفة التي تشتمل عليها. فعندما يؤخذ مركب التبريد من الاسطوانة، فإن الضغط الموجود داخل هذه الاسطوانة



رسم رقم (١٢-١٧) رسم
يبين دائرة واتجاه مرور
مركب التبريد بوحدة
تغذية لوحة الشحن بسائل
مركب تبريد تحت ضغط

يهبط، وكذلك تهبط درجة حرارته أيضا ويحدث تبخر لسائل مركب التبريد الموجود بداخلها وذلك لتعويض الخفض الذى حدث فى حجم الاسطوانة الداخلى. وإذا أخذ مركب التبريد من الاسطوانة بدرجة أسرع من درجة حرارة التعويض المحيطة بالاسطوانة، فإن سريان سائل مركب التبريد منها وذلك بالنسبة لضغط المصدر يهبط.

تُصمم هذه الوحدة بحيث تعمل على تلافى هذه الحالات ويتم تبريد مركب التبريد لضمان وجود درجة حرارة أقل عند مدخل الطلمبة عن الدرجة الموجودة داخل اسطوانة مركب التبريد.

وهذا يؤدي إلى تعويض الهبوط فى الضغط الموجود داخل الاسطوانة، مما يؤدي إلى وصول مركب تبريد بصفة مستمرة بشكل سائل إلى الطلمبة ومنع حدوث أية تجاوزيف (Cavitation) به.

الترموستات رقم (٢) يقوم بتنظيم عمل الضاغط ويتوقف ذلك على درجة حرارة مركب التبريد، وبذلك يقوم الضاغط عندما تكون هذه الدرجة مرتفعة جدا ويقف عندما تكون منخفضة جدا.

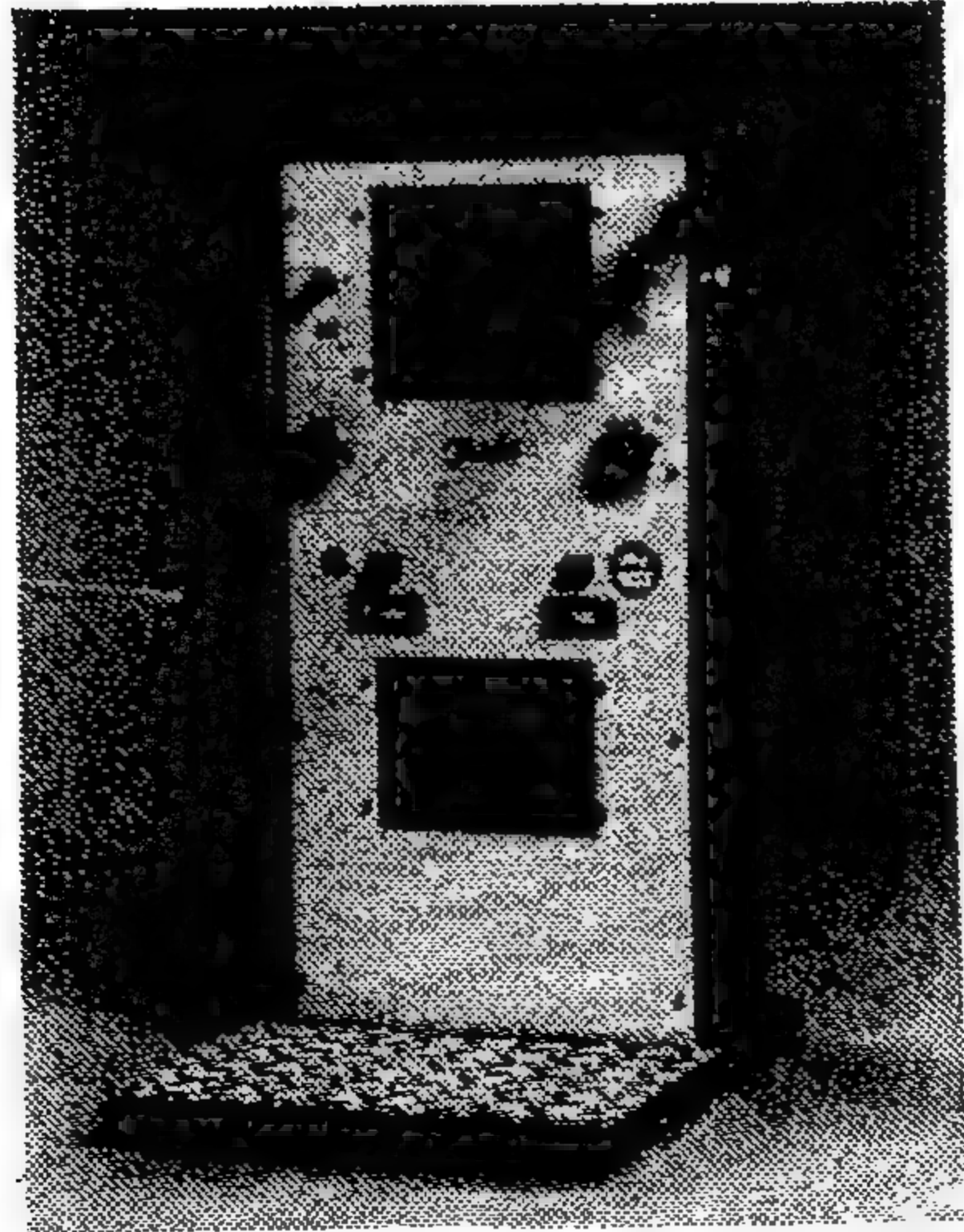
هذا والطلمبة المحكمة القفل المركبة بهذه الوحدة تقوم بتغذية لوحة الشحن بمركب تبريد سائل بضغط قدره ٩,٥ بار (مركب تبريد ١٢).

ولضمان دقة مقدار الشحنة التى تؤخذ من لوحة الشحن، التى تقوم بإجراء الشحن طبقا للحجم، فإن مركب التبريد يجب أن يصل إلى مدخل لوحة الشحن عند درجة حرارة صحيحة. ومن أجل ذلك تعطى الحرارة مرة أخرى لمركب التبريد عن طريق المبدل الحرارى (Heat Exchanger) المركب بالدائرة، وذلك للمحافظة على درجة حرارة تناسب درجة حرارة الخارج (Ambient Temperature) ويقوم الترموستات رقم (١) بتنظيم عمل مروحة المكثف التى تقوم بالدوران عندما تصبح

درجة حرارة مركب التبريد مرتفعة جدا وتقف عندما تصبح هذه الدرجة منخفضة جدا.

وتعمل وحدة التبريد/الطلبية الحرارية بصفة مستمرة، بينما تعمل طلبية مركب التبريد عندما تكون الشحنة تعطى إلى لوحة الشحن.

وتشتمل هذه الوحدة على قاعدة كما هو ظاهر بالرسم رقم (١٢ - ١٨) لوضع طلبية التفريغ (Vacuum Pump) عليها. ويوضع على السطح العلوى الموجود بها لوحة الشحن. واللوحه الأمامية الموجودة بهذه الوحدة تنقسم إلى ناحية المدخل وناحية المخرج كما هو مبين بالرسم التوضيحي رقم (١٢ - ١٩). وبالناحية اليمنى من الجزء العلوى منها توجد بها وصلة فلير لتوصيل خرطوم باسطوانة مركب التبريد وكذلك بلف قفل.



رسم رقم (١٢-١٨) يبين هذا الرسم القاعدة التي تتركب عليها طلبية التفريغ بوحدة تغذية لوحة الشحن بسائل مركب تبريد تحت ضغط

وزجاجة بيان السائل مركبة بالدائرة بعد طلوبة مركب التبريد.
وبالناحية اليمنى من اللوحة يوجد زرار طوارئ للإيقاف
(Emergency Stop)، عندما يتم الضغط عليه، فإنه يعمل على قطع التيار
الكهربائي الواصل إلى الوحدة. وتضئ لمبة خضراء عندما يتم وصول
التيار إلى الوحدة.

طريقة توصيل الوحدة مع اسطوانة مركب التبريد:

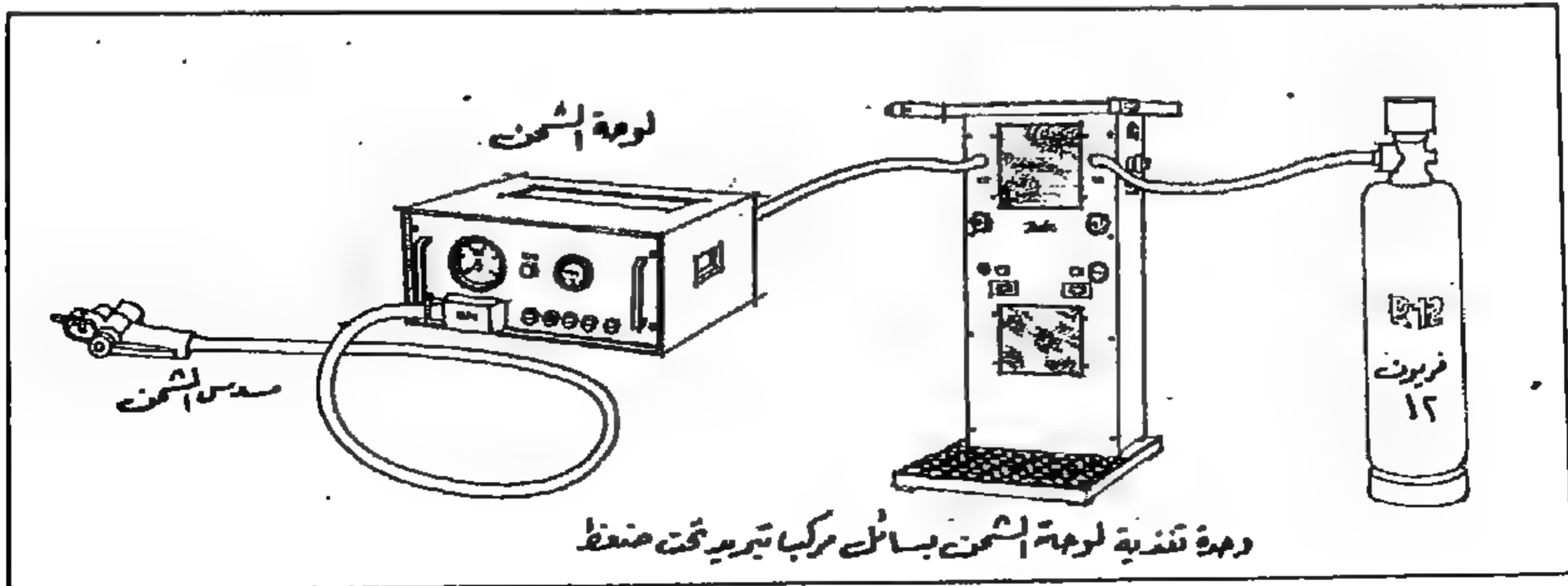
يتم توصيل الخراطيم بين الوحدة واسطوانة مركب التبريد، وبين
الوحدة ولوحة الشحن كما هو مبين بالرسم رقم (١٢ - ٢٠). وباتباع
الخطوات التالية:

يجب قفل بلف المدخل عند لوحة الشحن.

قم بفتح بلف اسطوانة مركب التبريد.

قم بطرد كمية قليلة من مركب التبريد (برج) من عند ناحية مدخل
لوحة الشحن.

قم بفتح بلف المدخل عند لوحة الشحن.

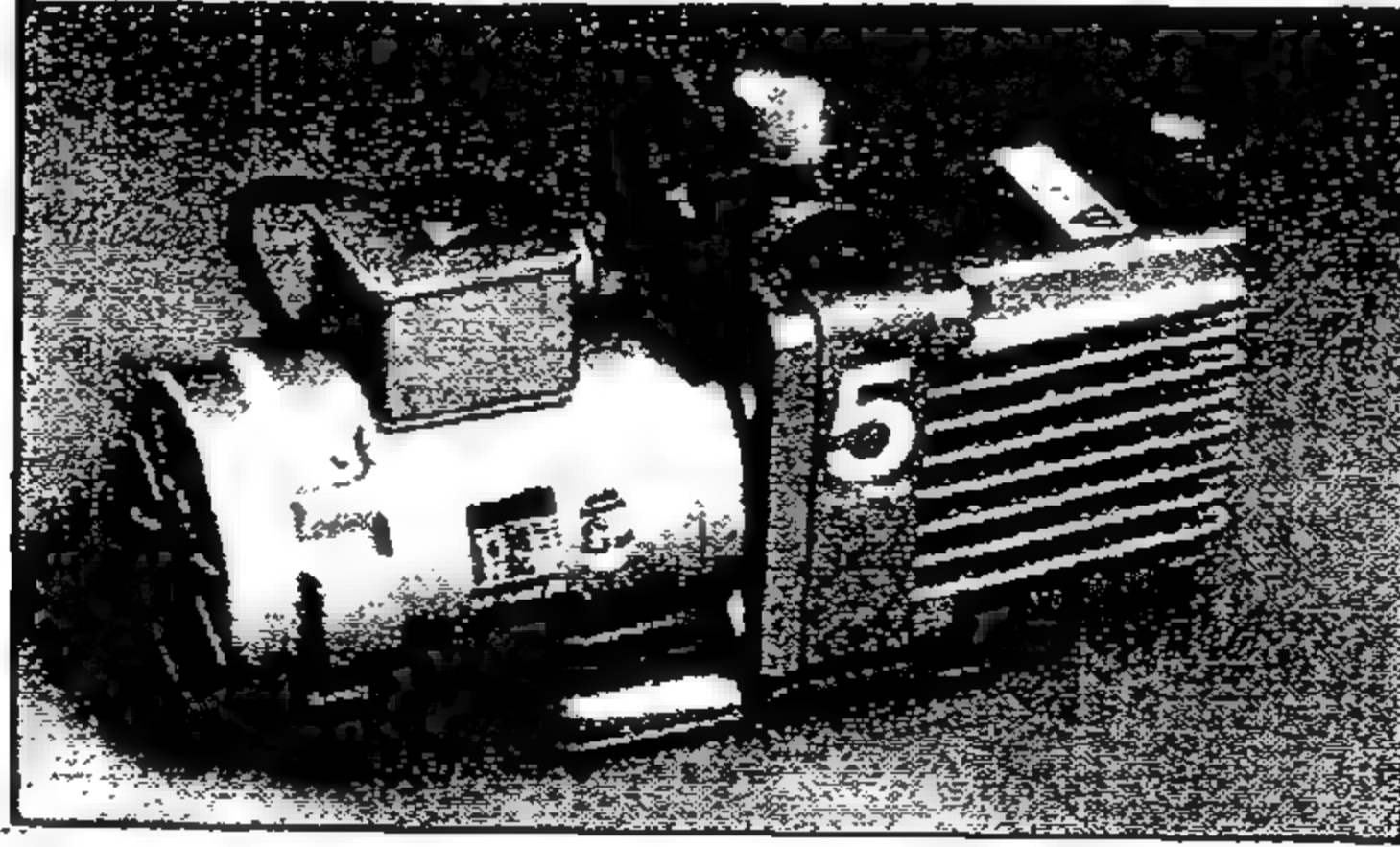


رسم رقم (١٢ - ٢٠) طريقة توصيل خراطيم نقل مركب التبريد بين كل من الوحدة الخاصة
بتغذية لوحة الشحن بسائل مركب تبريد تحت ضغط من اسطوانة مركب التبريد.

ويتم توصيل وحدة التبريد/الطلمبة الحرارية كهربائيا عن طريق مفتاح الاستعداد (Ready) الموجود بلوحة الشحن، بينما يتم توصيل طلمبة مركب التبريد عن طريق مفتاح الشحن (Charge). هذا ويلزم أن تمر فترة قدرها حوالي ١٥ دقيقة قبل إمكانية إعطاء الشحنة الصحيحة وذلك في حالة التقويم البارد.

طلمبة التفريغ:

إن طلمبة التفريغ (Vacuum Pump) المناسبة التي يلزم استعمالها مع وحدة التغذية بسائل مركب تبريد (Liquifier) ولوحة الشحن (Charging Board) يجب أن تتيح ضغط سحب قدره 5×10^{-3} مللي بار. وذات سعة قدرها ٨ متر مكعب في الساعة كالتى يظهر شكلها في الرسم رقم (١٢ - ٢١).

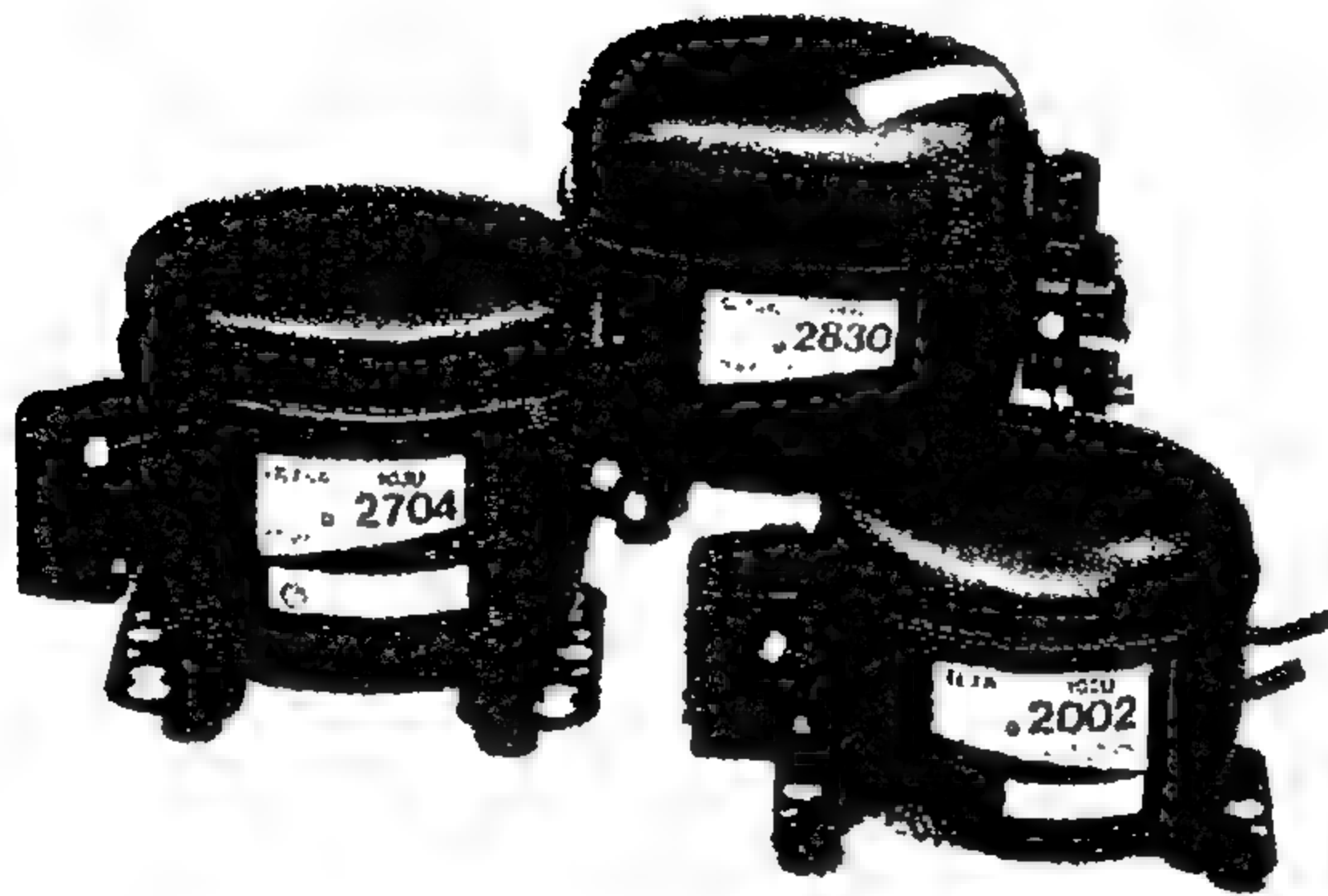


رسم رقم (١٢-٢١) شكل طلمبة التفريغ (الفواكم) التي يلزم إستعمالها مع وحدة التغذية بسائل مركب التبريد والمركب بها لوحة شحن.

بعض وحدات الضغط المستعملة في عمليات التفريغ (الثاكنم)

واحد تُر (Torr) = واحد مم زئبق مطلق.
 واحد مللي ميكرون زئبق = 10^{-6} , ملليمتر زئبق = 10^{-1} ملليمتر زئبق.
 واحد مللي بار (دوليا) = ٧٥ , ملليمتر زئبق.
 واحد بار (مكتبيا Bureau) = ٧٥٠ ملليمتر زئبق = ٢٩,٥٣ بوصة زئبقية.

الفصل الثالث عشر



الضواغط من طراز "دافوس"

الفصل الثالث عشر

ضواغط الثلاجات والمجمدات « الفريزرات » ومبردات الماء من طراز « دانفوس »

يمكن الحصول على ضواغط « دانفوس - Danfoss » التي تعتبر من أكثر أنواع الضواغط إستعمالا في جميع البلاد العربية بالطرازات : SC, FR, TL, PW . ولفهم تركيب وعمل هذه الضواغط سنقدم فيما يلي شرحا موجزا لكل طراز منها . ونظرا لأن كثير من الأجزاء التي تدخل في تركيب هذه الطرازات المختلفة متشابهة من الناحية الأساسية ، لذلك سنتكلم عن هذه الأجزاء مرة واحدة لجميع هذه الطرازات الأربعة .

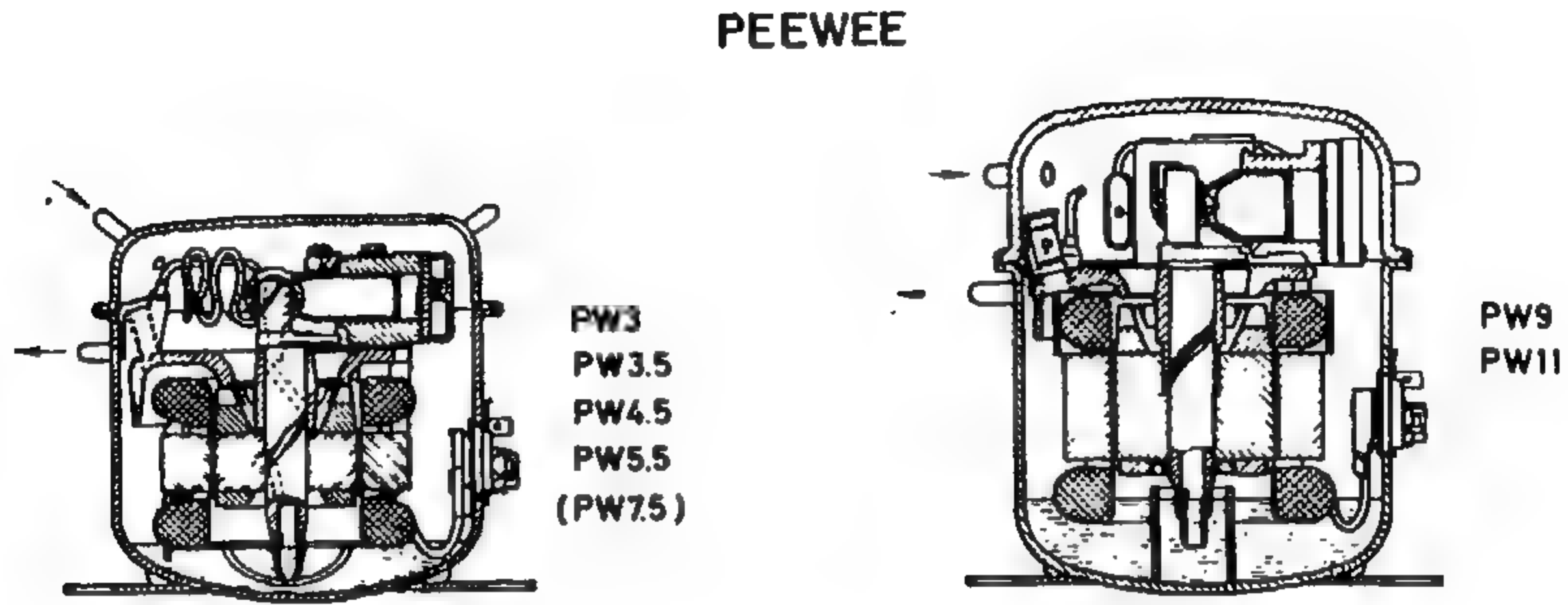
١ - الضواغط طراز PW. (PEE WEE)

نظرا لاحتياجات السوق المتزايدة لضواغط أصغر في الحجم وذات سعة عالية في نفس الوقت ، ابتدأت شركة دانفوس في عام ١٩٥٣ في تصميم ضاغط يشتمل على محرك كهربائي ذي قطبين (2pole Motor) . ونتيجة لذلك قدمت للسوق العالمية عام ١٩٥٦ الضاغط من طراز (PEEWEE)

إن محرك هذا الضاغط ذي القطبين تبلغ سرعته حوالى ٢٩٠٠ لفة في الدقيقة عندما يعمل بتيار كهربائي ٥٠ ذبذبة / الثانية ، وحوالى ٣٥٠٠ لفة في الدقيقة عندما يعمل بتيار كهربائي ٦٠ ذبذبة / الثانية . وخلال السنوات التالية تم إجراء عدة تعديلات وتحسينات بهذا الطراز من الضواغط ، الذي يشتمل

على ريلاي تقوم كهرومغناطيسي وقاطع وقاية للمحرك مركبين بجانب من غلاف جسم الضاغط .

والرسم رقم (١٣ - ١) يبين قطاعات في الأنواع المختلفة من هذا الطراز تظهر بها الأجزاء المختلفة التي يتركب منها .



رسم رقم (١٣-١) - قطاعات في الأنواع المختلفة من الضواغط طراز PW

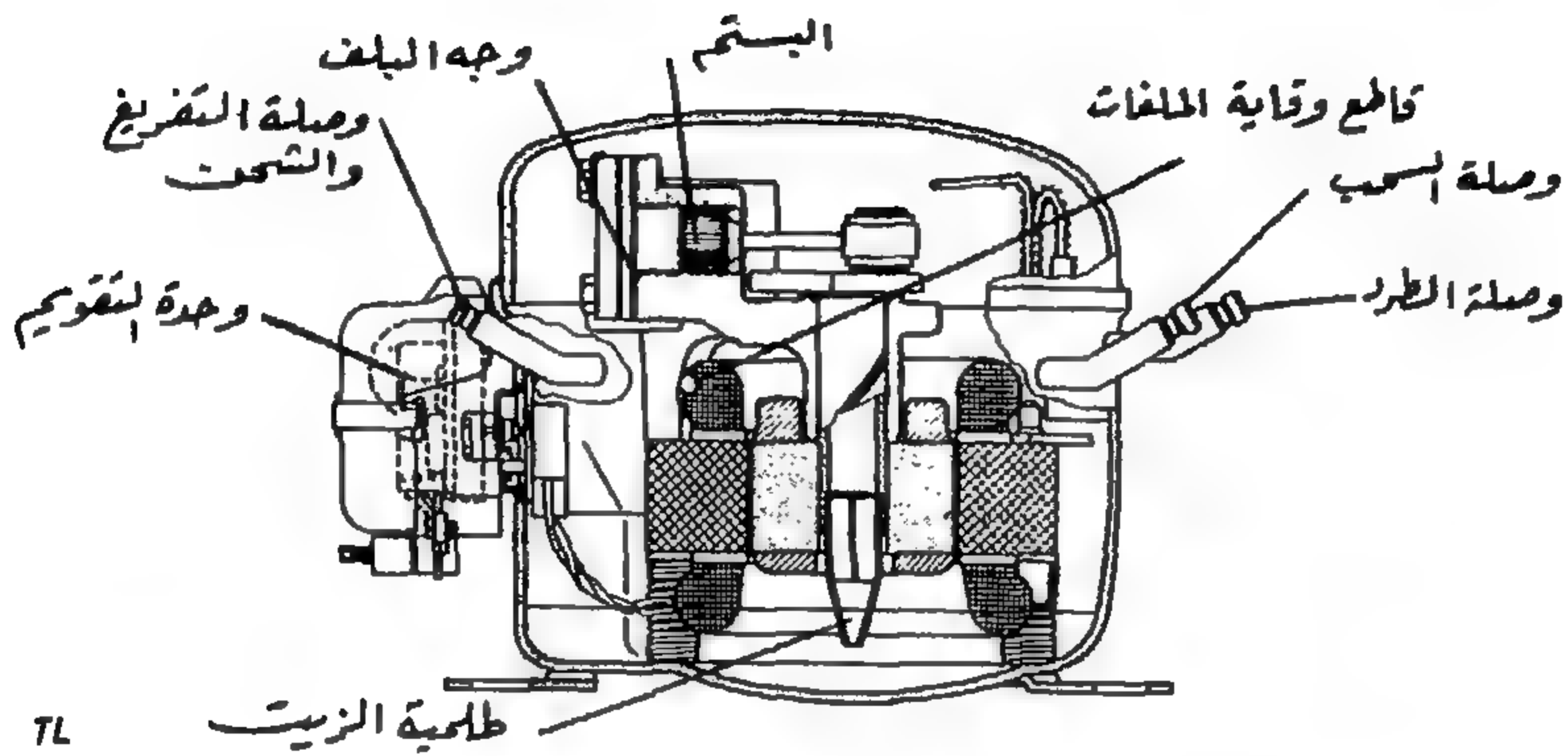
٢ - الضواغط طراز TL :

هذا الطراز من الضواغط تم إنتاجه ليحل محل الضواغط من طراز PW الصغيرة السعة ، ويصنع هذا الطراز بخمسة أحجام تتراوح سعتها ما بين ٣١ و ٩٦ وات ، وإزاحتها تتراوح ما بين ٢ و ٥ سم^٣ ، وتعمل بمركب التبريد - ١٢ . هذا وقد تم تصميمها لتعمل بالثلاجات المنزلية والمجمدات « الفريزرات » الصغيرة الحجم .

وإذا قورنت بالطراز PW فإنه يلاحظ حدوث تغيير من ناحية التصميم ، حيث أصبحت الإسطوانة (السلندر) وصندوق المرقق الخاص بها تكون وحدة واحدة . ونقل الحركة يتم عن طريق ذراع توصيل وبستم ذو وصلة كروية « Ball Joint Piston » . ومن الناحية الكهربائية استخدم لتقويمها

وحدة تقويم من نوع الترمستور « Thermistor » المصنوع من مادة نصف موصلة لها معامل حرارة موجب « PTC » ، ومركب داخل ملفات محركها قاطع وقاية .

الرسم رقم (١٣ - ٢) يبين قطاع في هذا الطراز من الضواغط تظهر به الأجزاء المختلفة التي يشتمل عليها .

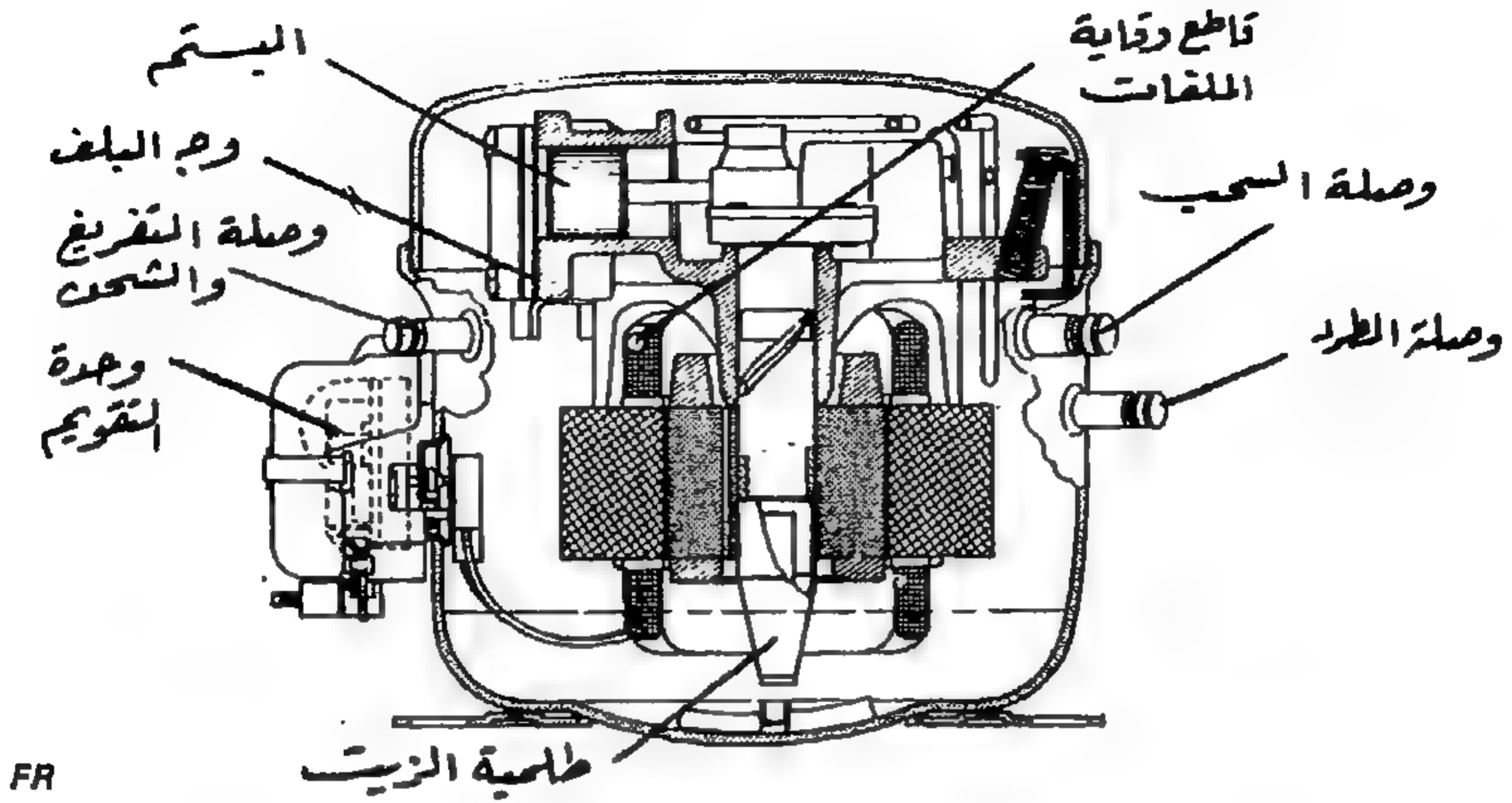


رسم رقم (١٣-٢) - قطاع في ضاغط من طراز TL
تظهر به الأجزاء المختلفة التي يشتمل عليها

٣ - الضواغط طراز FR :

هذا الطراز من الضواغط تم إنتاجه ليحل أيضا محل الضواغط طراز PW الكبيرة السعة ، ويصنع هذا الطراز بستة أحجام تتراوح سعتها ما بين ١٢٥ و ٦٢٥ وات ، وإزاحتها تتراوح ما بين ٧ و ٩ سم^٣ ، وتعمل بمركب التبريد - ١٢ . وقد تم تصميمها لتعمل بالثلاجات المنزلية والمجمدات (الفريزرات) الكبيرة الحجم . وهي تشابه في تركيبها من الناحية الميكانيكية والكهربائية الضواغط طراز TL .

الرسم رقم (١٣-٣) يبين قطاع في هذا الطراز من الضواغط تظهر به الأجزاء المختلفة التي يشتمل عليها .

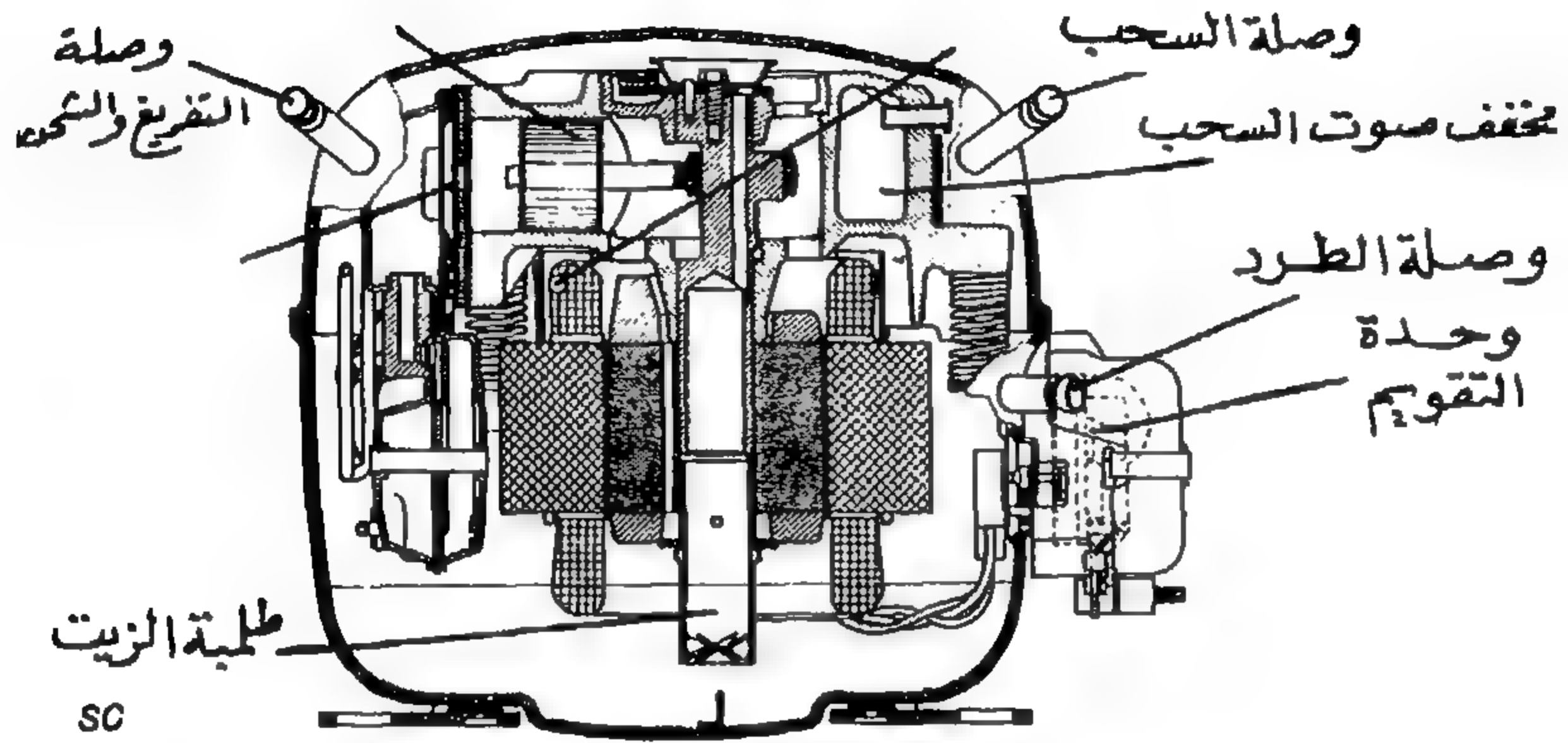


رسم رقم (١٣-٣) - قطاع في ضاغط من طراز FR
تظهر به الأجزاء المختلفة التي يشتمل عليها .

٤ - الضواغط طراز SC :

بإنتاج الضواغط طراز SC أمكن الحصول على ضواغط ذات سعة أكبر تصل إلى استعمالات التبريد التجارية « Commercial Applications » . ويصنع هذا الطراز بخمسة أحجام للضواغط من الطراز الذي يعمل بمركب التبريد - ١٢ تتراوح سعتها ما بين ٧٧٠ و ١٤٨٥ وات ، وإزاحتها تتراوح ما بين ١٠ و ٢١ سم^٣ . وتصنع كذلك بأربعة أحجام وذلك للطراز منها الذي يعمل بمركب التبريد - ٥٠٢ و ٢٢ تتراوح سعتها ما بين ٣٨٥ و ٧١٠ وات وإزاحتها تتراوح ما بين ١٠ و ١٧ سم^٣ الأحجام الصغيرة منها مصممة لتعمل بالمجمدات (الفريزرات) والثلاجات المنزلية الكبيرة ، بينما الأحجام الكبيرة منها مصممة لتعمل بتركيبات التبريد الصغيرة .

الرسم رقم (١٣ - ٤) يبين قطاع في هذا الطراز من الضواغط تظهر به الأجزاء المختلفة التي يشتمل عليها . ويلاحظ أنه توجد بعض النقاط في التصميم مشتركة مع الضواغط من طراز FR .
إن الضواغط طراز SC يستخدم لتقويمها أيضا وحدة من نوع الترمستور « PTC » ، ومركب كذلك داخل ملفات محركاتها قاطع وقاية



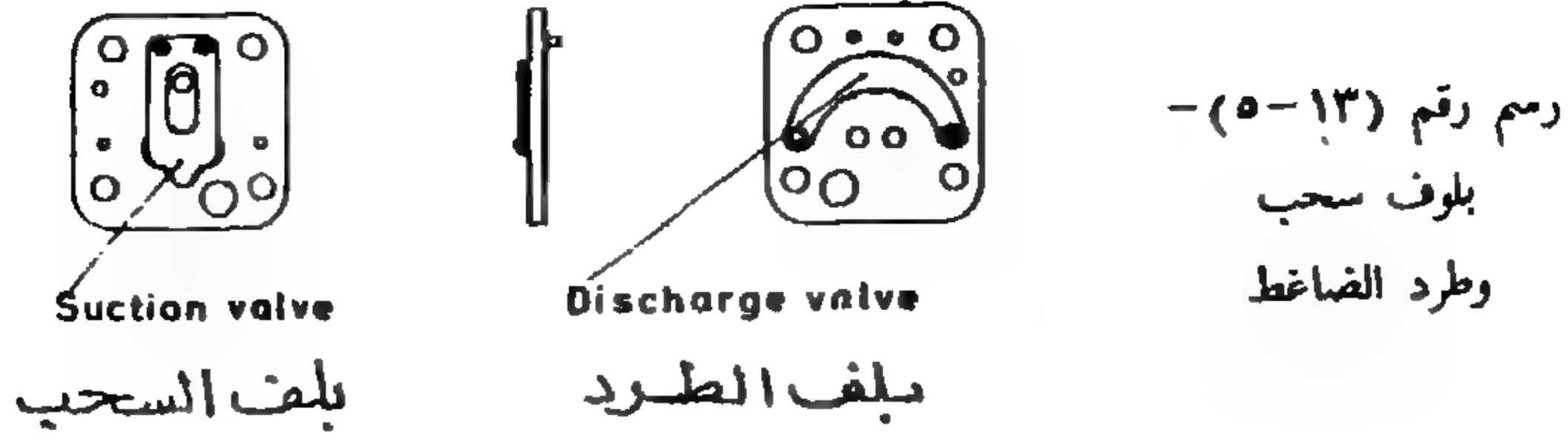
رسم رقم (١٣-٤) - قطاع في ضاغط من طراز SC
تظهر به الأجزاء المختلفة التي يشتمل عليها

الأجزاء الأساسية التي تتركب منها ضواغط « دانفوس »

بلوف الضاغط :

يتم تصميم وصناعة بلوف سحب وطرده هذه الضواغط بالطريقة المبينة في الرسم رقم (١٣ - ٥) ، حيث يحدد هذا التصميم الجودة الحجمية للضاغط « Volumetric Efficiency » إلى حد كبير . هذا وجميع هذه البلوف تصنع من الصلب الورقي السويدي .

بيلوف الضاغط VALVE SYSTEM



ويلاحظ أن هذه البيلوف لا ينظم عملها ميكانيكيا ، ولكنها تفتح وتغلق تبعاً للفرق في الضغط الواقع على جانبيها .

الإسطوانات (السلندرات) :

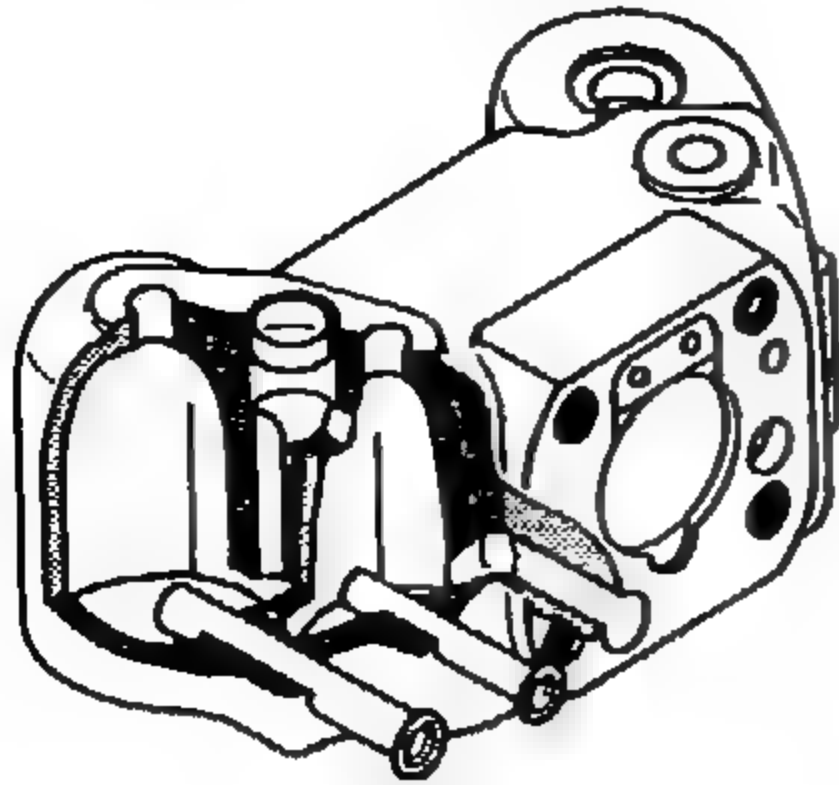
إن نفس تصميم الإسطوانة ذات مخففات صوت السحب والطرء الموزعة بكل جانب من الإسطوانة مستعمل في الضواغط طراز PW3 حتى PW 7.5 ، ومع ذلك فإن الضواغط طراز PW7.5 تستعمل بها مخففات صوت السحب فقط ، بينما مخففات صوت الطرد التي تركيب منفصلة مستعملة في هذا الطراز .

الضواغط طراز PW 9 و PW 11 تشتمل على مخففات صوت السحب موزعة بكل جانب من الإسطوانة ، ومخففات صوت الطرد مركبة بطريقة منفصلة متصلة بماسورة الطرد .

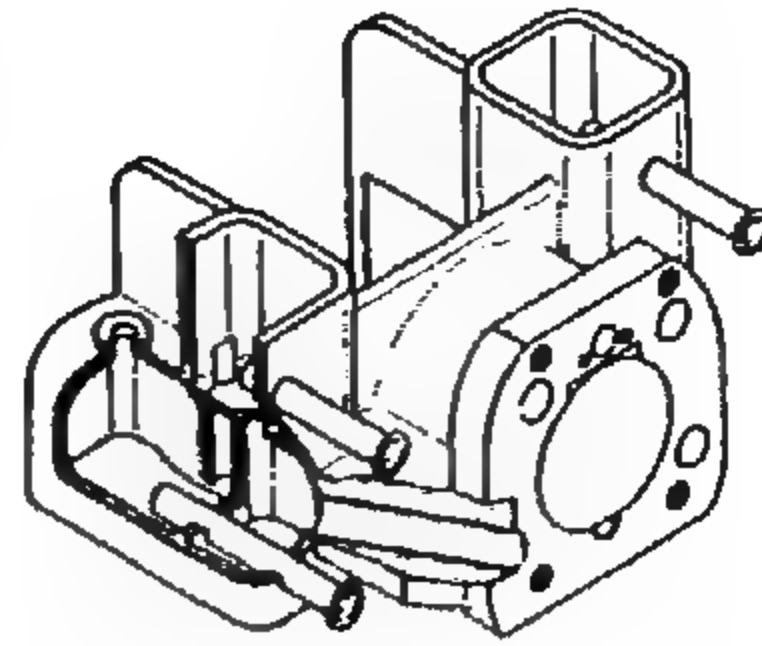
الرسم رقم (١٣ - ٦) يبين تصميم هذه الإسطوانات المصنوعة جميعها من الحديد المسبوك .

الرسم رقم (١٣ - ٧) والرسم رقم (١٣ - ٨) يوضحان تصميم الإسطوانات المستعملة في كل من الضواغط طراز SC, FR . ويلاحظ من هذين الرسمين أن كل من الإسطوانة وصندوق المرفق تتكون من قطعة واحدة .

PW3 - PW7.5

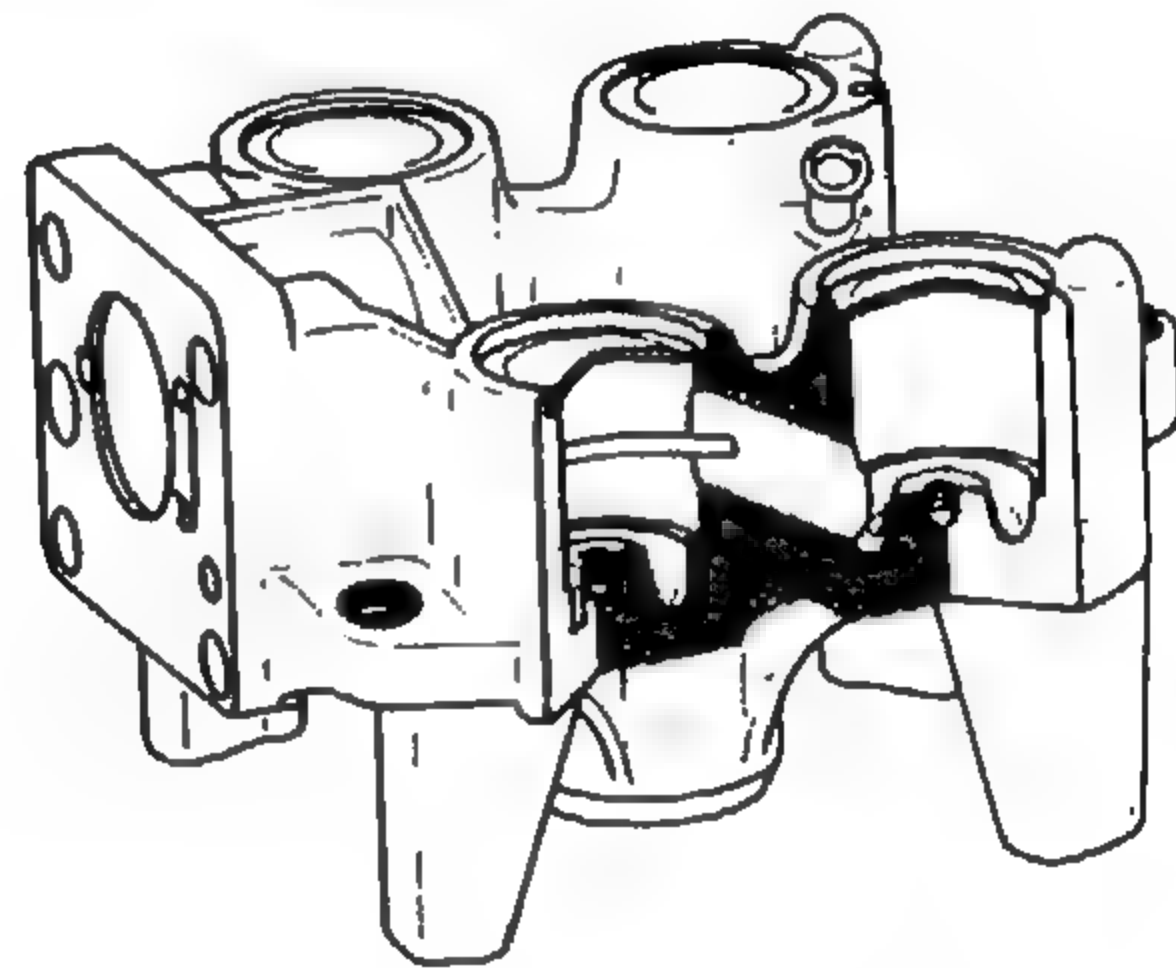


PW9 - 11

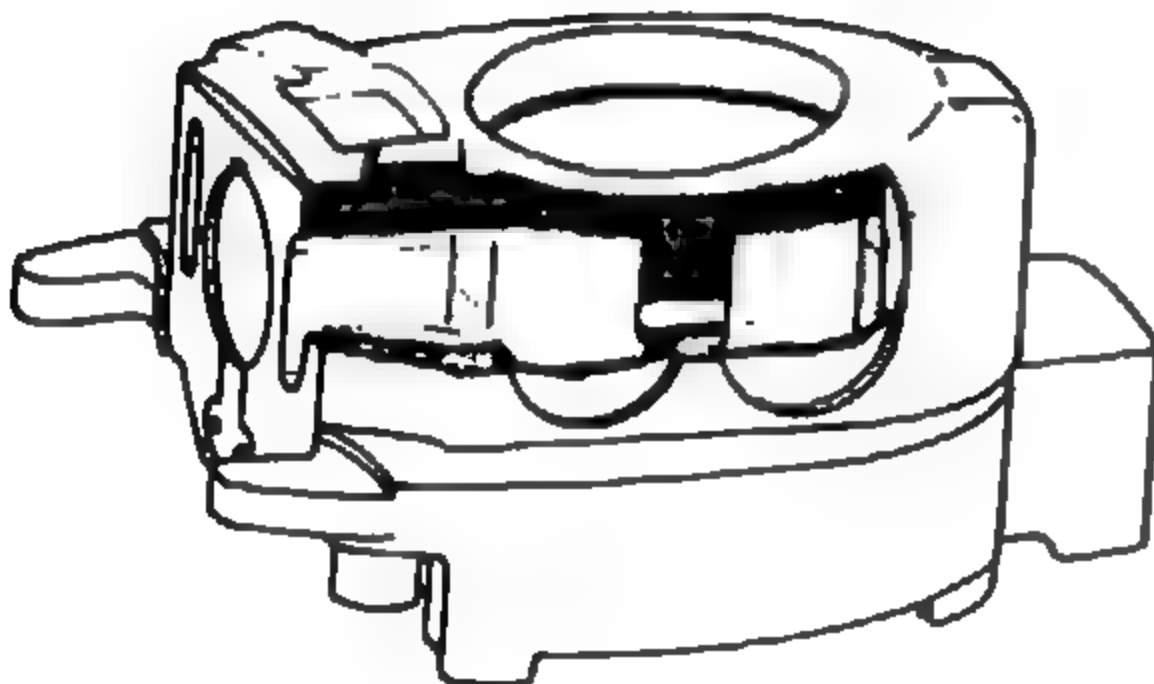


رسم رقم (١٣-٦) - الاسطوانات (السندرات) الخاصة بالضواغط من طراز PW

FR



SC

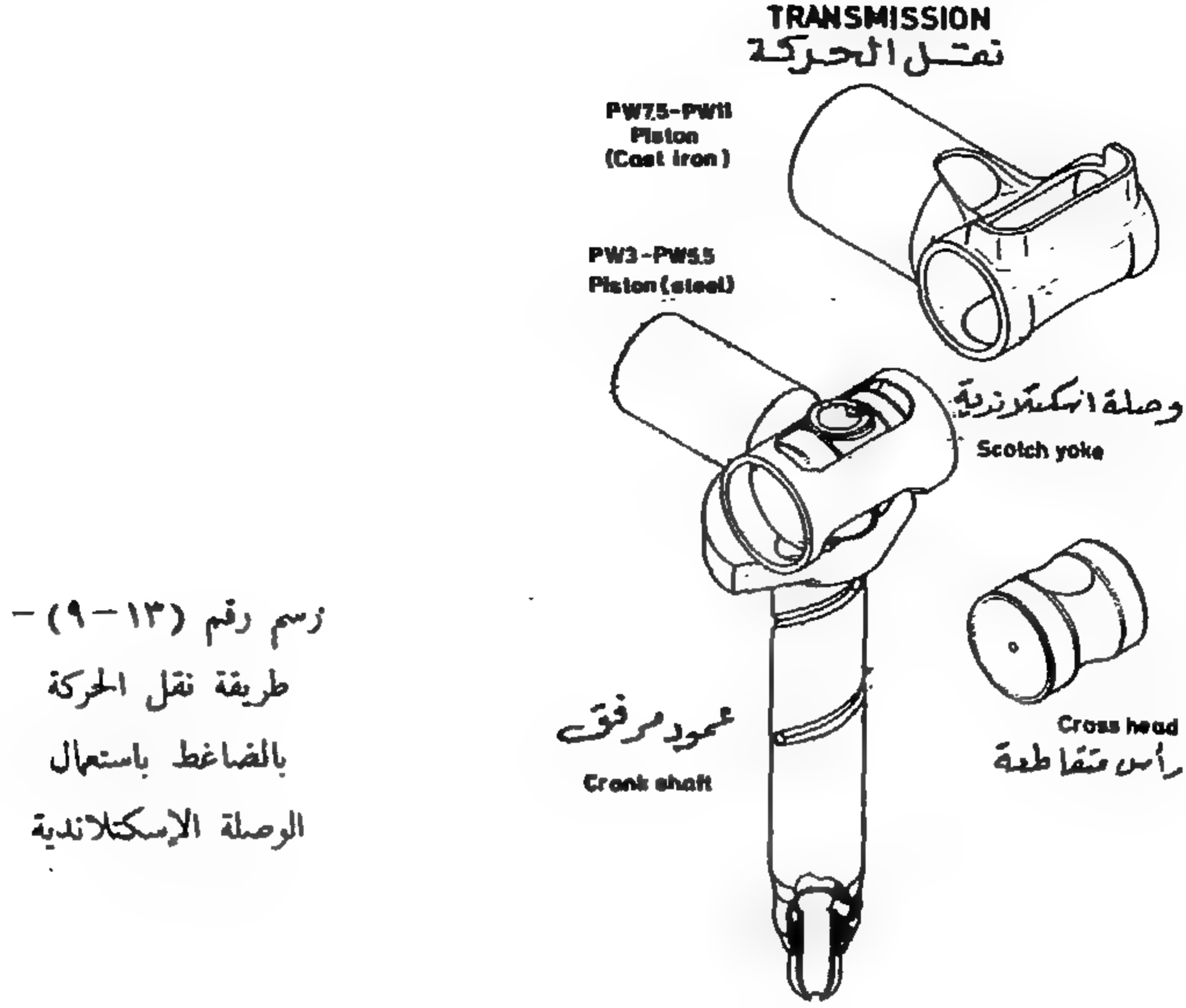


رسم رقم (١٣-٨) - الاسطوانات
(السندرات) الخاصة بالضواغط من طراز SC

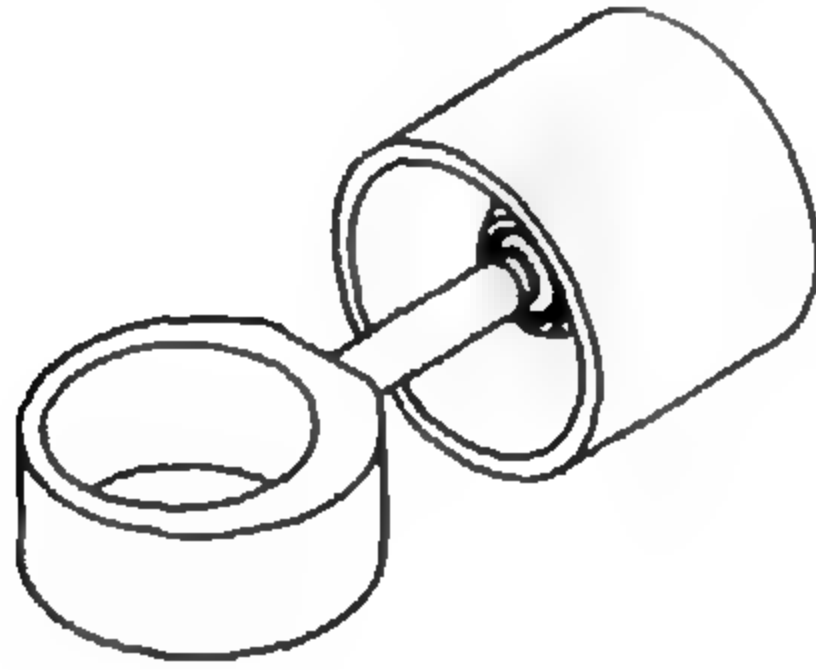
رسم رقم (١٣-٧) - الاسطوانات
(السندرات) الخاصة بالضواغط من طراز FR

نقل الحركة :

إن جميع الضواغط من طراز PW تستعمل بها طريقة نقل الحركة ذات الوصلة الإسكتلاندية « Scotch Yoke » المبينة في الرسم رقم (١٣ - ٩) . بينما الضواغط طراز SC, FR, TL يستعمل بها البستم ذى الوصلة الكروية « Ball Joint Piston » المبينة في الرسم رقم (١٣ - ١٠) .



بستم ذو وصلة كروية



رسم رقم (١٠-١٣) -
البستم ذو الوصلة الكروية

وكلا التصميمين له ميزة خاصة التعادل الذاتي للفروق التعامدية والمتوازية . إن الضواغط من طراز PW ذات الأحجام حتى PW 5.5 تشمل على بستم له غلاف من الصلب الطرى ، بينما الأحجام الأكبر مجهزة ببستم مصنوع من الحديد المسبوك . إن جميع أنواع هذه البساتم لا تشمل على حلقات « Piston Rings » ، والإحكام بين البستم والإسطوانة (السلندر) ينتج من وجود خلوصات صغيرة جدا بينها .

طلبية الزيت :

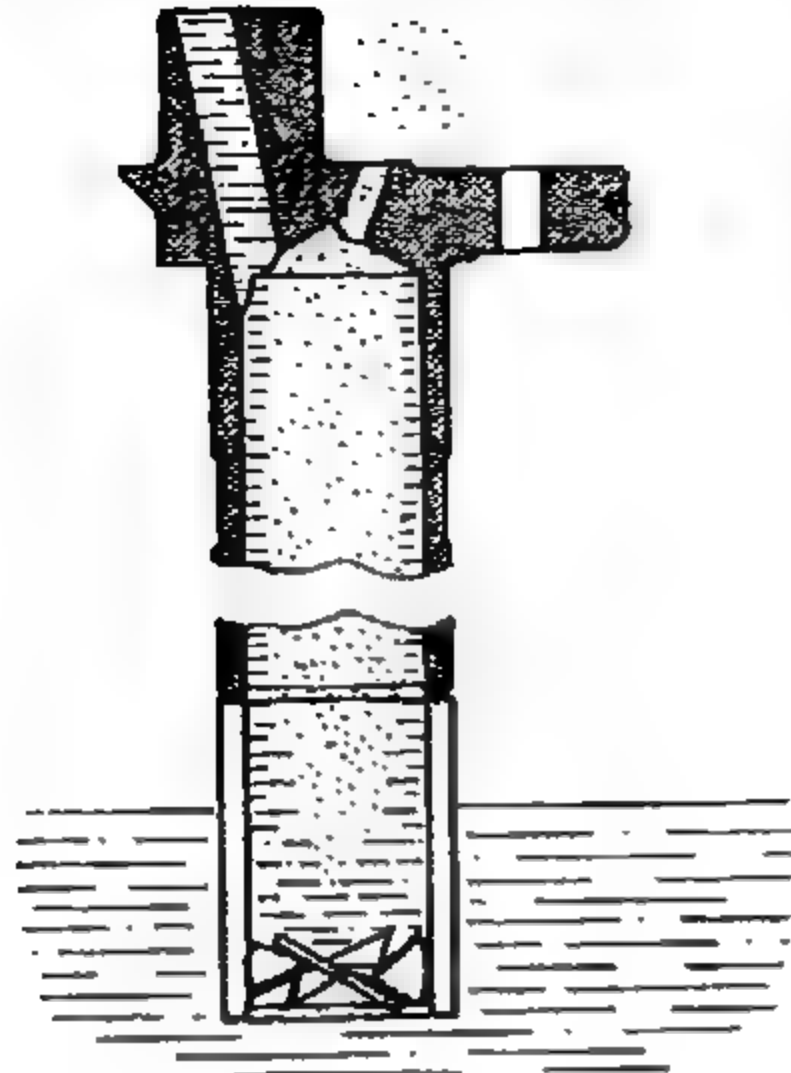
الرسم رقم (١٣ - ١١) يبين طلبية الزيت الخاصة بالضواغط من طراز FR, TL, PW ويلاحظ من هذا الرسم أن أنبوبة سحب الزيت لها شكل مخروطي ، حيث تكون أثقل الجزئيات أى الزيت خارج هذا المخروط بتأثير القوة الطاردة المركزية ، والجزئيات الأخف أى مركب التبريد الممتص بالزيت يكون مكانه أقرب إلى منتصف هذا المخروط . وتعمل أنبوبة السحب فى هذه الحالة كجهاز طارد مركزى بهذه الطريقة ، حيث تقوم بفصل جزئى الزيت ومركب التبريد الممتص بالزيت .

وفى الضواغط طراز SC يلاحظ كما هو مبين بالرسم رقم (١٣ - ١٢) وجود ريش دافعة « Propeller » مركبة بنهاية ماسورة سحب الزيت تعمل على زيادة سعة طلبية الزيت .

وتقوم طلبية الزيت فى هذه الضواغط بدفع مخلوط من الزيت ومركب التبريد من وعاء الزيت الموجود بقاع غلاف جسم الضاغط ، نظراً لأن الزيت يمتص كمية محددة من مركب التبريد وذلك لأن الحيز الداخلى لغلاف الضاغط يعتبر جزءاً من ناحية السحب بدائرة التبريد .

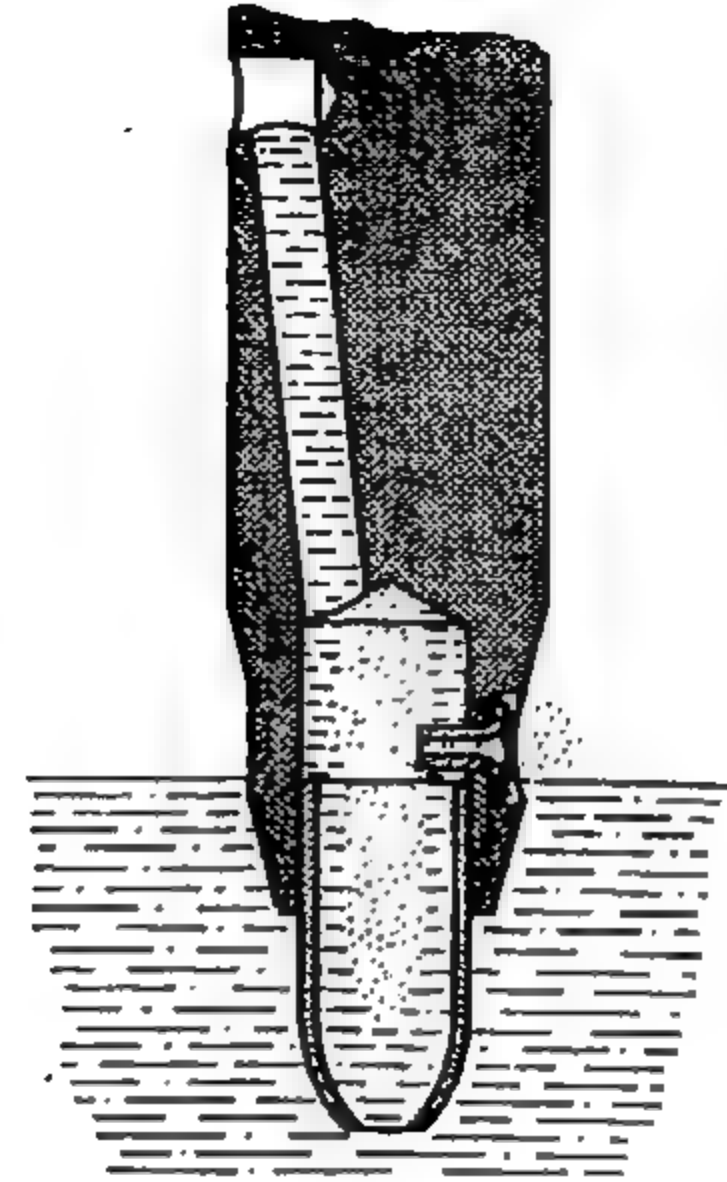
ولوجود مركب التبريد مع زيت التزيت الذى يصل حوامل الضاغط ، فإنه قد يُجبر هذا الزيت ليتعد عن الحامل الساخن نظراً للتمدد القوى لمركب التبريد الموجود بالزيت . وقد تم التغلب على هذا العارض فى جميع ضواغط « دافوس » بإخراج غاز مركب التبريد من الزيت « Degassing the Oil » قبل أن يصل إلى حوامل الضاغط . .

SC



رسم رقم (١٢-١٣) - طلمبة الزيت الخاصة
بالضواغط من طراز SC ، ويلاحظ وجود ريش
دافعة مركبة بنهاية ماسورة سحب الزيت

PW, TL, FR



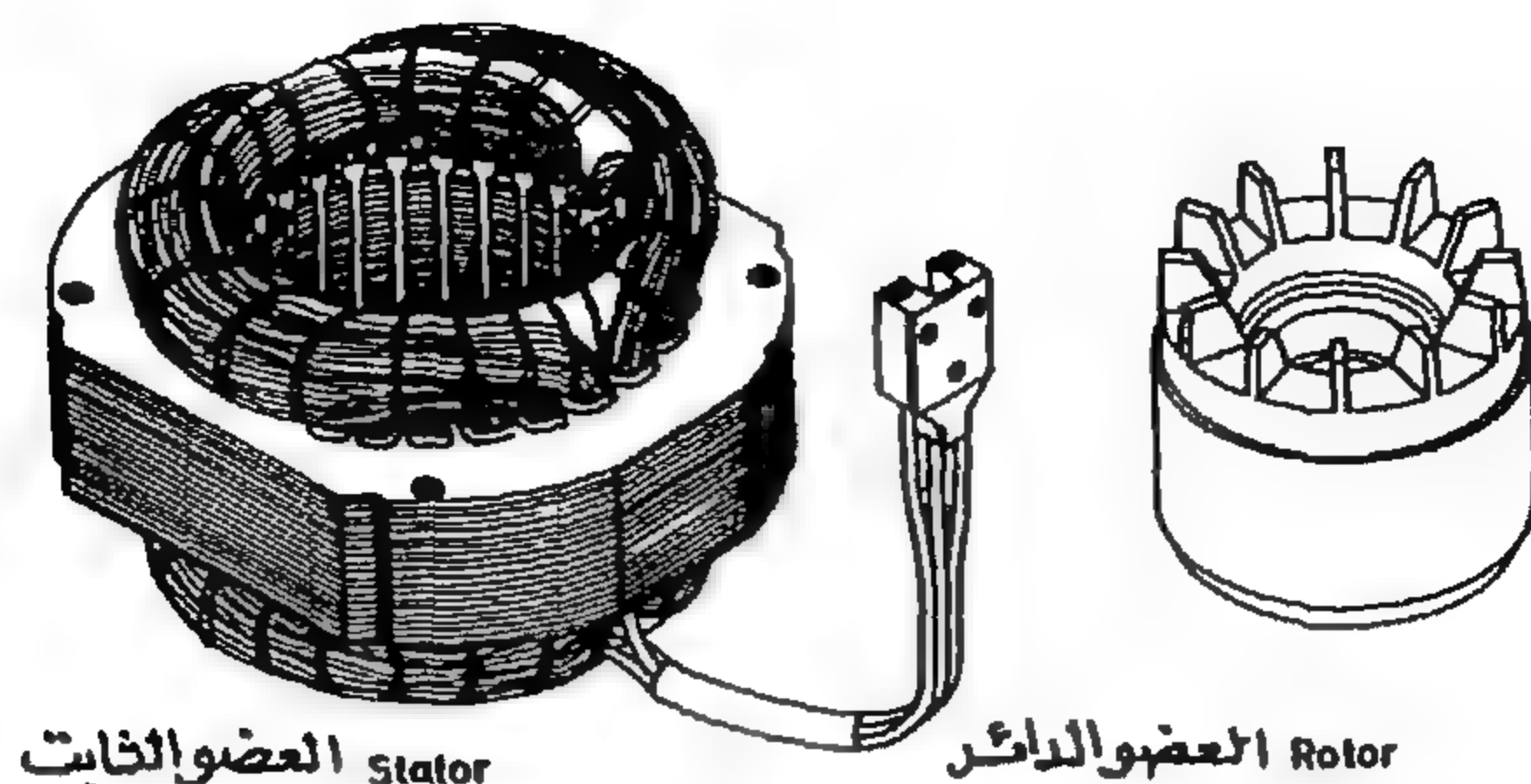
رسم رقم (١١-١٣) - طلمبة الزيت الخاصة
بالضواغط من طراز PW و TL و FR

محرك الضاغط :

إن جميع ضواغط « دانفوس » تشتمل على محركات من النوع الذى يعمل بتيار متغير وجه واحد ، الغير توافقي الاستتاجى ذى القطبين ، ويشتمل على عضو دائر من نوع القفص السنجاني ومصمم ليقوم عن طريق مقاومة . وبعضها من هذه الضواغط مصمم ليقوم عن طريق كباستور تقويم . سرعة دورانه حوالى ٢٩٠٠ لفة فى الدقيقة للضواغط التى تعمل بتيار كهربائى ٥٠ ذبذبة / الثانية ، وحوالى ٣٥٠٠ لفة فى الدقيقة للضواغط التى تعمل بتيار كهربائى ٦٠ ذبذبة / الثانية .

الرسم رقم (١٣ - ١٣) يبين كل من شكل العضو الثابت « Stator » والعضو الدائر « Rotor » وهى الأجزاء الأساسية التى يتركب منها محرك الضاغط . . .

DANFOSS MOTOR
محرك « دانفوس »



رسم رقم (١٣-١٣) - شكل كل من العضو الثابت والعضو الدائر التي يتركب منها محرك الضاغط

هذا وتستعمل في الوقت الحاضر مواد عازلة صناعية لعزل أسلاك وملفات ومجاري العضو الثابت الخاص بجميع ضواغط « دانفوس » نظرا لأن ارتفاع درجة حرارة هذه المواد بدرجة كبيرة ينتج عنها كميات ضئيلة جدا من منتجات التحلل « Decomposition Products » وباستعمال هذه المواد سُمح بوصول درجة حرارة ملفات المحرك حتى ١٤٠ م.

وفيما يلي نوضح أنواع هذه المواد العازلة الصناعية وحدود درجات الحرارة المسموح بها بالنسبة لجميع طرازات محركات ضواغط « دانفوس » :

عزل أسلاك الملفات : بولي إستر - بولي إستراميد.	محرك طراز (K9 - K11) PW
مواد عازلة أخرى : بولي إستر (مايلار - ملينكس - هو ستافان) .	
راتنج فينولك .	
درجة حرارة الملفات : أقصاها ١٣٠ م .	

عزل أسلاك الملفات : بولي إستر- بولي استراميد- بولي	محرك طراز (K14 -K22) PW SC, FR, TL
مواد عزل أخرى : بولي إستر (مايلار - ملينكس - هوستافان) .	
راتنج فينولك .	
درجة حرارة الملفات : أقصاها ١٤٠ م .	

تحذير : يجب عدم استعمال المركبات المانعة لحدوث تجمد الماء
« Anti Freeze Agents » بالضواغط المحكمة القفل بوجه عام ،
وذلك لأن مثل هذه المركبات تتسبب في تلف معظم المواد العازلة المستعملة
بهذه الضواغط . فعلى سبيل المثال فإن الكحول الإيثيلي أو الميثيلي الذي تشتمل
عليه مثل هذه المركبات له تأثير ضار يتلف مواد المحرك المصنوعة من مواد عازلة
صناعية . .

نوع الزيت المستعمل بضواغط « دانفوس » :

يوضح لون الدائرة الموجودة على لوحة التحذير الحمراء المبينة بالرسم رقم
(١٣ - ١٤) والمثبتة بجسم غلاف الضاغط نوع الزيت المشحون به
الضاغط :

اللون الأزرق = زيت Zerice S 15 من إنتاج شركة إسو.

بالضواغط TL2A و TL2.5A و TL3A و TL4A و TL5A

و TL2.5B و TL3B و TL3B و TL5B

اللون الأخضر = زيت CLAVUS G32 (925) من إنتاج شركة شل.

بالضواغط FR 7.5A و FR 8.5A و FR10A و FR7.5B و

FR8.5B و FR10B و SC12A و SC15A

اللون الأبيض = زيت Zephron من إنتاج شركة دويانت
 بالضواغط SC15B و SC12B و SC10B و SC21A و SC18A
 و SC18B و SC21B و SC10C و SC12C و SC15C
 و SC18C



رسم رقم (١٣-١٤) - لوحة التحذير الحمراء المثبتة بحجم غلاف الضاغط ،
 حيث توضح لون الدائرة الموجودة بهذه اللوحة نوع الزيت المشحون به الضاغط

فكرة عامة عن وحدة التقويم من نوع الترمستور (PTC)
 وقاطع وقاية ملفات المحرك المركبة بالضواغط من طراز « دانفوس »

وحدة التقويم وقاطع الوقاية :

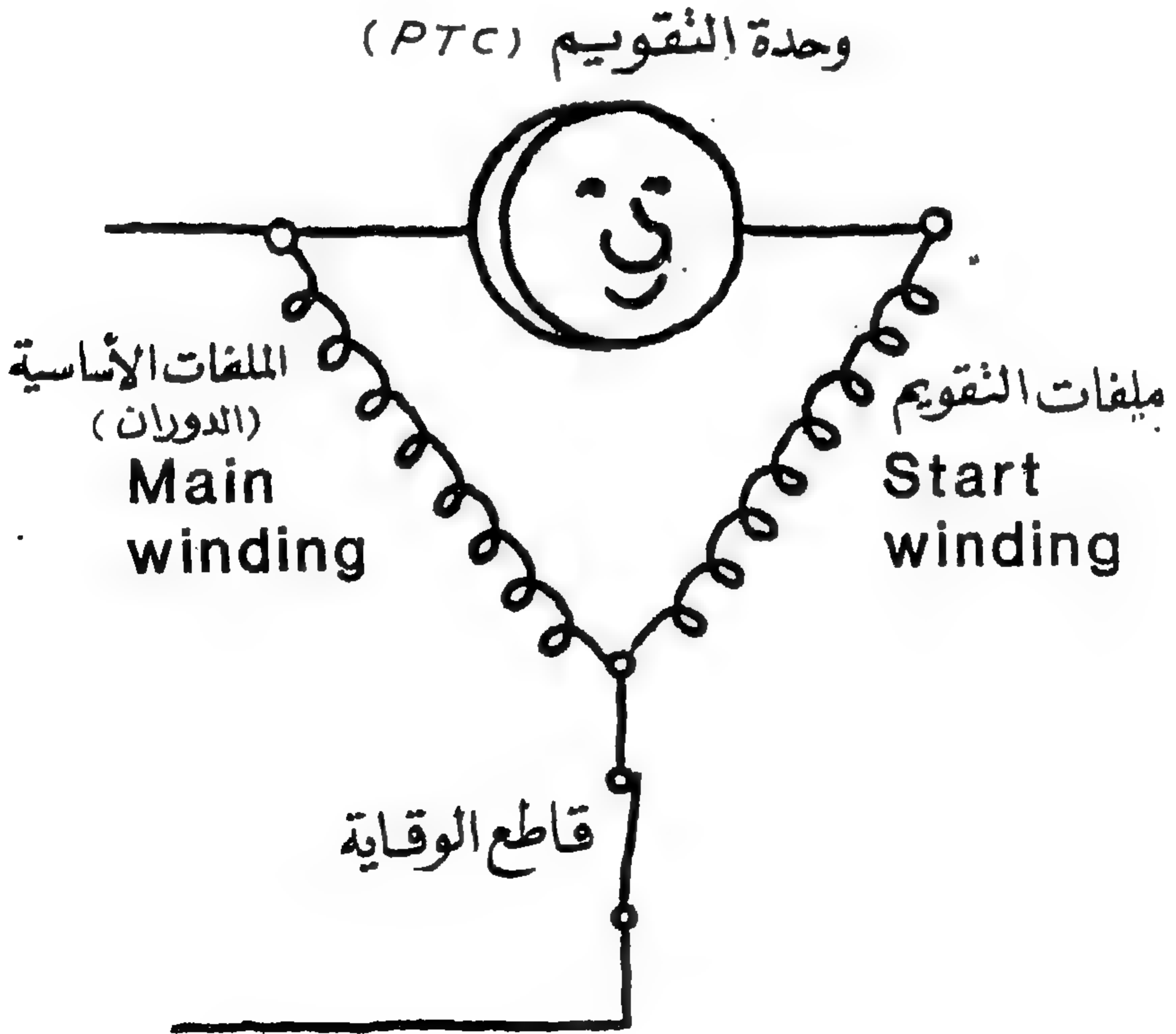
إن جميع الضواغط من طراز « دانفوس » FR, TL وبعض الضواغط
 من طراز SC مجهزة بأحدث طريقة تقويم ووقاية تشتمل على وحدة تقويم
 اليكترونية (PTC) وقاطع وقاية لملفات المحرك كما هو موضح بالرسم رقم
 (١٣ - ١٥) .

وحدة تقويم من نوع الترمستور (PTC)



رسم رقم (١٣ - ١٥)

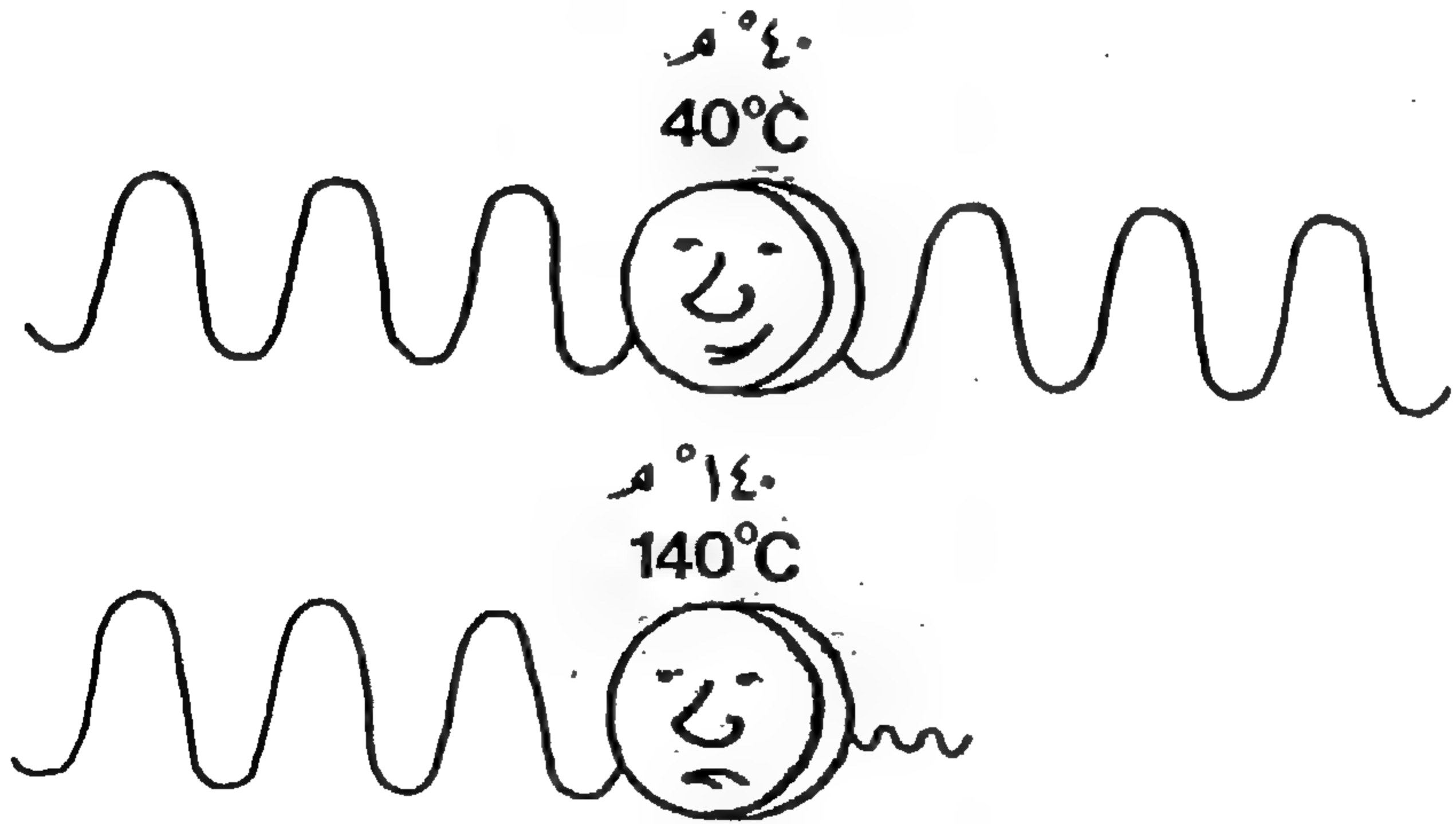
دائرة المحرك المجهزة بوحدة تقويم ثرمستور (PTC) وقاطع وقاية :
 إن المحركات المستعملة في ضواغط « دانفوس » المحكمة القفل السابق
 ذكرها تشتمل على ملفات تقويم وملفات أساسية (دوران) ، وكما يظهر في
 الرسم رقم (١٣ - ١٦) نجد أن وحدة التقويم من نوع الثرمستور (PTC)
 مركبة بين نهايتي كل من ملفات التقويم والملفات الأساسية (الدوران)
 والمتصلة بمسامير أطراف توصيل التيار بالضاغط . وهذه الوحدة مصممة
 لتوصل ملفات التقويم لخطة القيام وتفصلها مرة أخرى حال توصيل الملفات
 الأساسية (الدوران) .



عمل وحدة التقويم الثرمستور (PTC) :

وتعمل وحدة التقويم الثرمستور (PTC) بالقيام بهذه العملية وذلك بتغيير مقدار مقاومتها تبعاً للدرجة حرارتها . فعندما تكون « باردة » فإنها تسمح للتيار بالسريان إلى ملفات التقويم مما يمكن الضاغط من القيام . وبعد مرور من ١ * ٢ ثانية فإن التيار المار بها يجعل درجة حرارتها ترتفع بقدر يجعل مقاومتها تصبح ١٠٠٠ مرة أكبر .

وتبعاً لذلك يقطع مرور التيار خلال ملفات التقويم ، ومع ذلك يتبقى مقدار صغير جداً من التيار يمر بها وذلك لضرورة المحافظة على سخونة الثرمستور (PTC) نفسها . ويوضح هذه الخطوة الرسم رقم (١٣-١٧) .

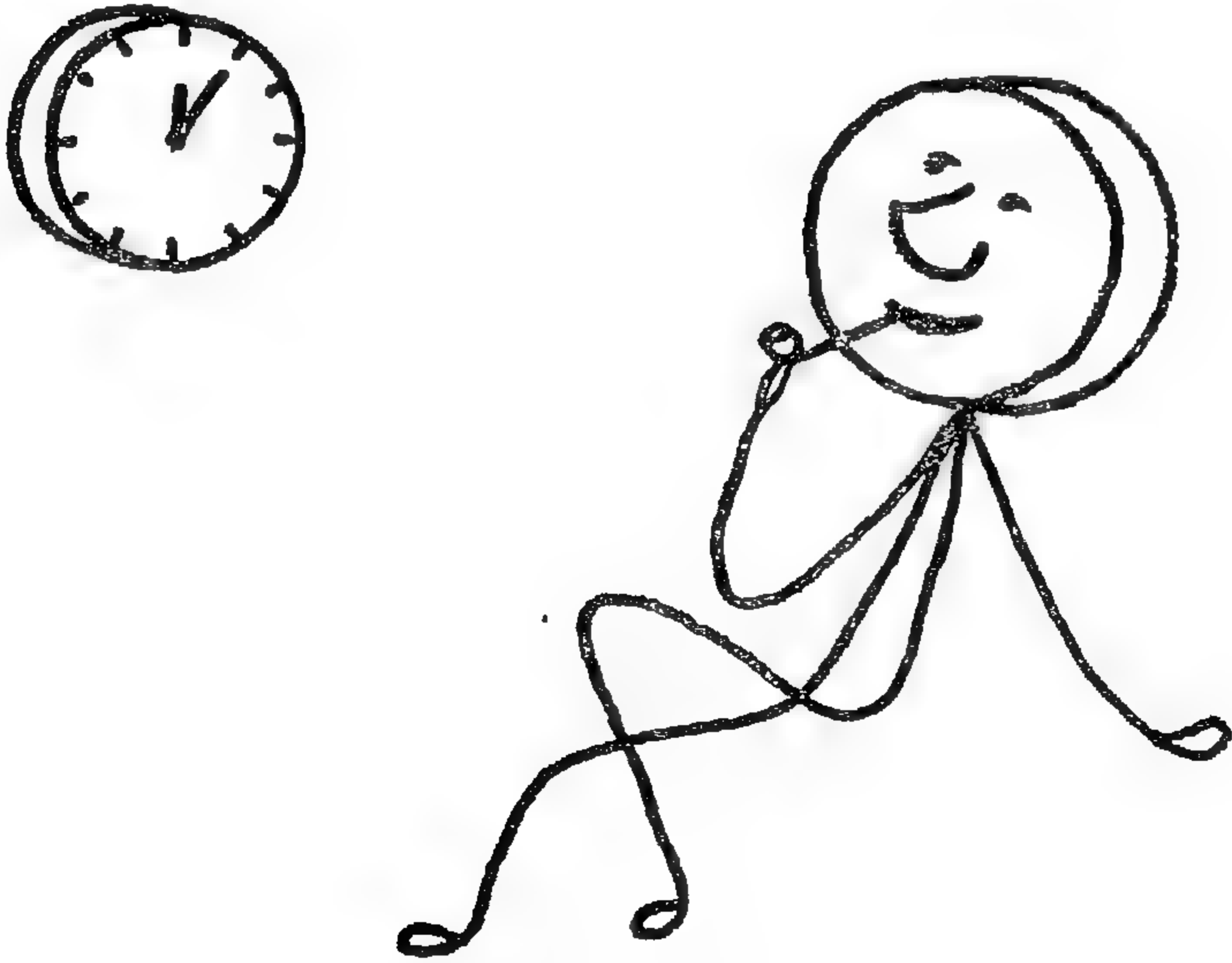


رسم رقم (١٣-١٧)

تبريد وحدة التقويم الثرمستور (PTC) :

إن وحدة التقويم الثرمستور (PCT) تحتاج إلى (٥) خمس دقائق لتبرد بدرجة كافية لتسمح بعملية تقويم جديدة كما يوضح ذلك الرسم رقم (١٣ - ١٨) .

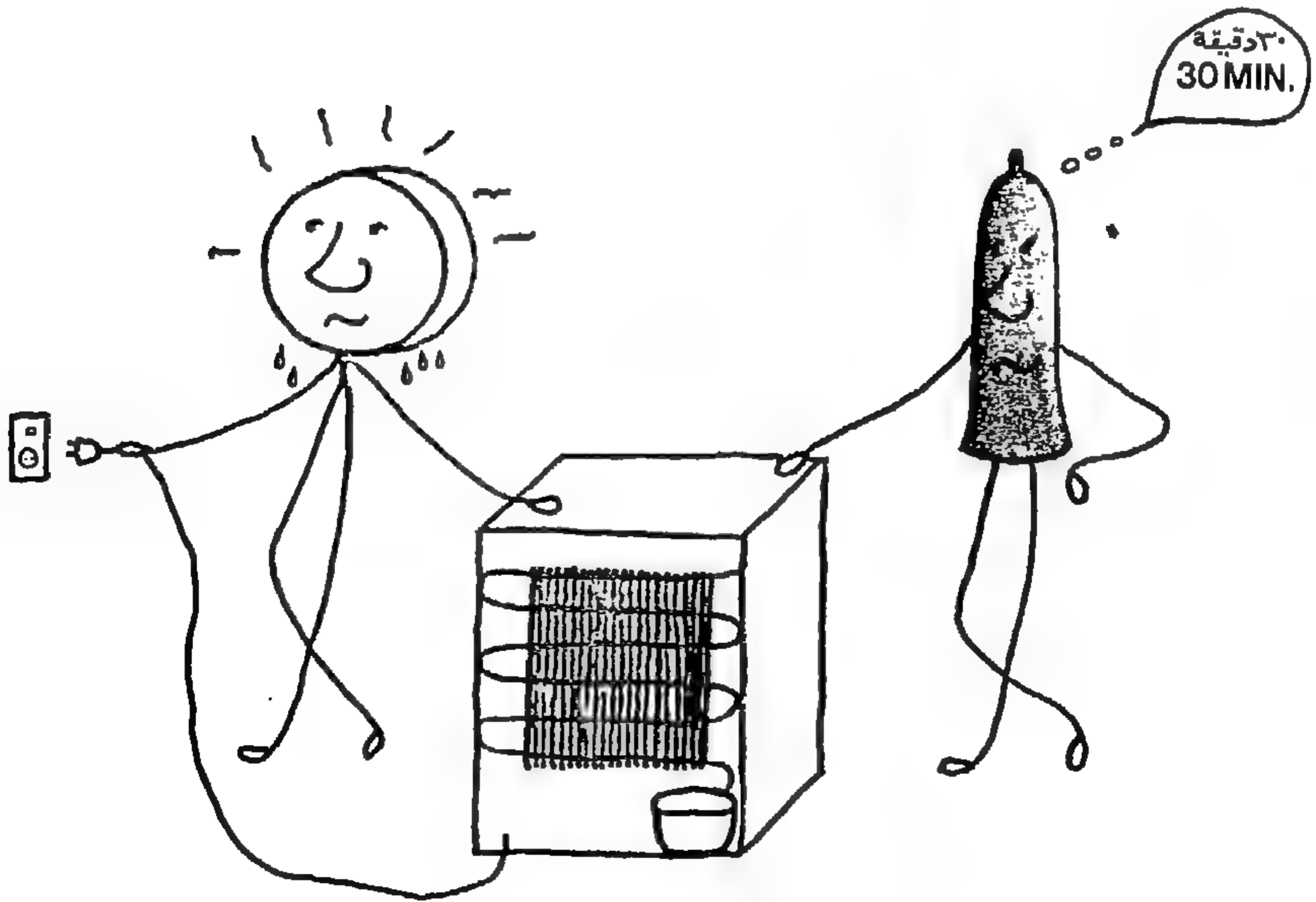
وعلى ذلك فإن الضواغط المجهزة بوحدة تقويم ثرمستور (PTC) يمكن أن تستعمل في دوائر التبريد التي يحدث بها تعادل في الضغط بين المكثف والمبخر خلال فترة وقوف الضاغط .



رسم رقم (١٣ - ١٨)

فصل التيار :

إذا فُصل التيار - وحتى للحظة واحدة - بينما يكون الضاغط دائرا ، فإنه يجب عدم محاولة إجراء عملية تقويم جديدة ، وذلك قبل أن تبرد وحدة التقويم الترمستور (PTC) ، وذلك لأن الضاغط لا يمكنه أن يقوم بطريقة صحيحة إلا بعد مرور حوالى ٣٠ دقيقة كما يوضح ذلك الرسم رقم (١٣ - ١٩) . (إن التيار يمكن أن يفصل بطرق عديدة : عن طريق الفيش ، خلال الترموستات ، أو احتمال قطع التيار لفترة قصيرة بسبب وجود عارض بشبكة التيار المغذى) .



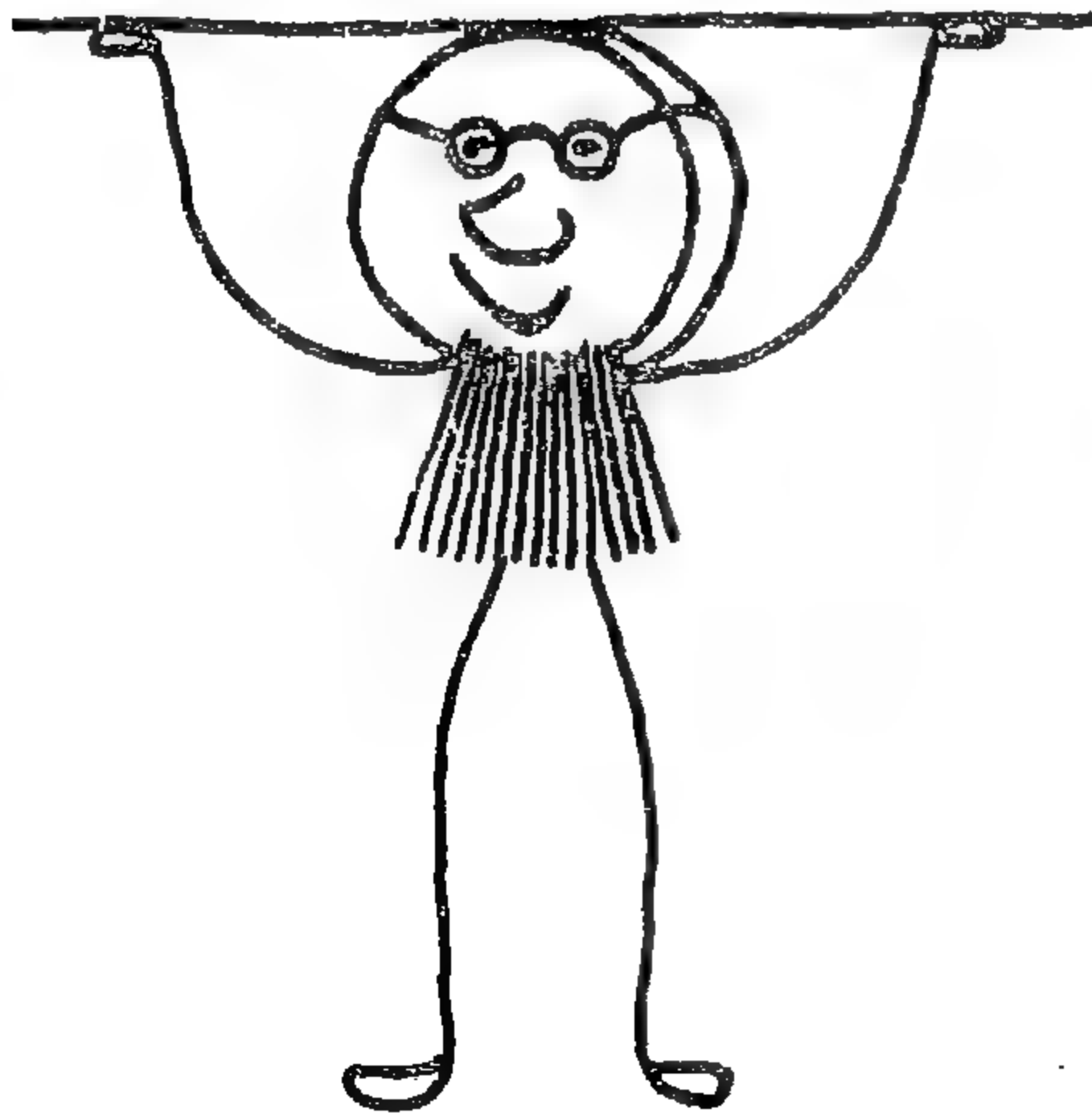
رسم رقم (١٣ - ١٩)

وقاية ملفات المحرك :

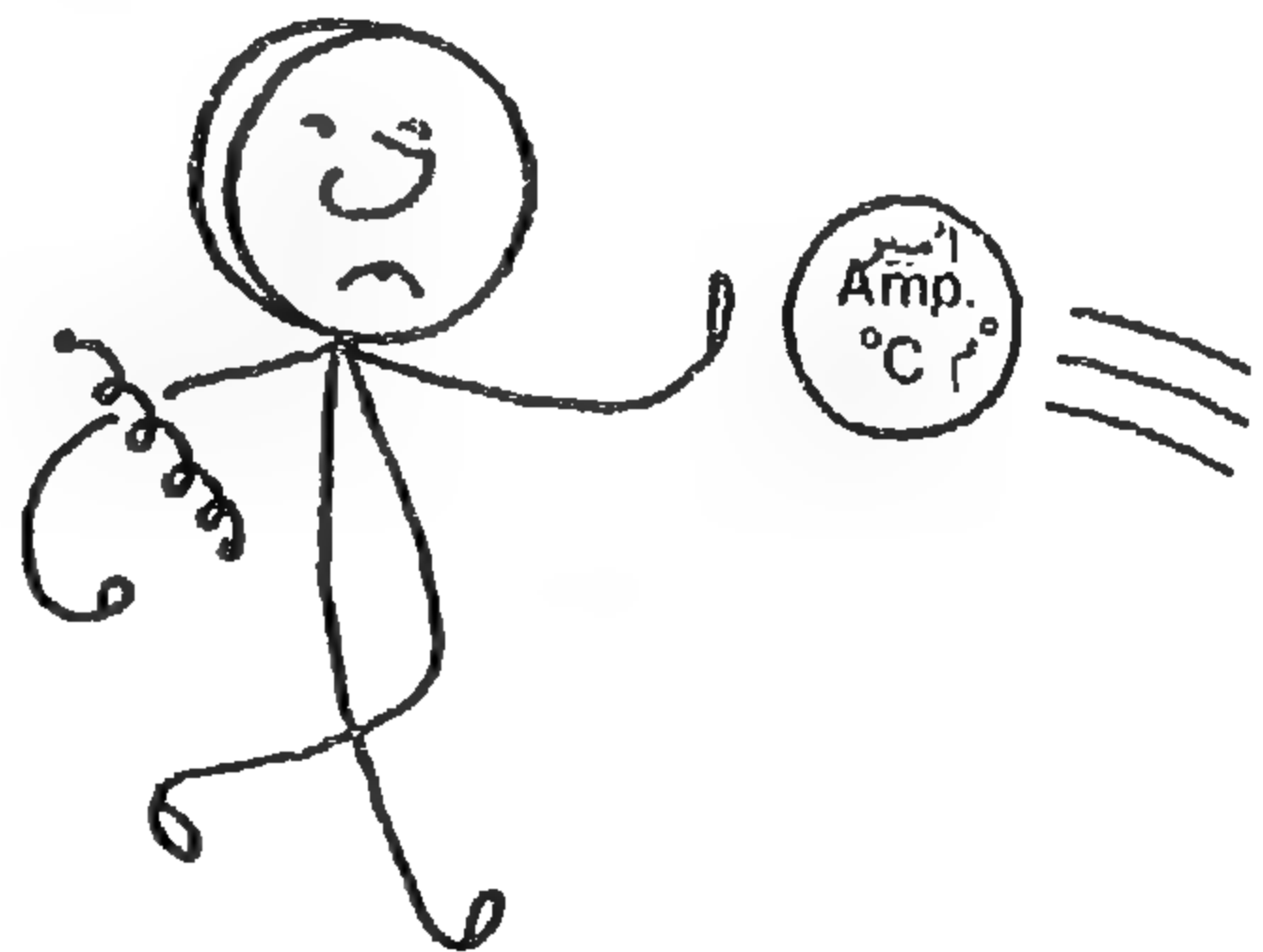
إن حقيقة أن وحدة التقويم الثرمستور (PTC) تصل إلى مقاومة عالية جدا بسرعة ، معناها أيضا أنها تعمل على وقاية ملفات التقويم من الإحتراق كما يوضح ذلك الرسم رقم (٢٠ - ١٣) .

عمر وحدة التقويم الثرمستور (PTC) :

إن وحدة التقويم الثرمستور (PTC) لا تشتمل على أجزاء أو قطع تماس (كونتاكت) متحركة ، ولذلك لا تحدث من استعمالها مشاكل التشويش لأجهزة الاستقبال (الراديو) أو التليفزيون . وأيضا يؤدي ذلك إلى طول عمر وحدة التقويم كما يوضح ذلك الرسم رقم (٢١ - ١٣) .



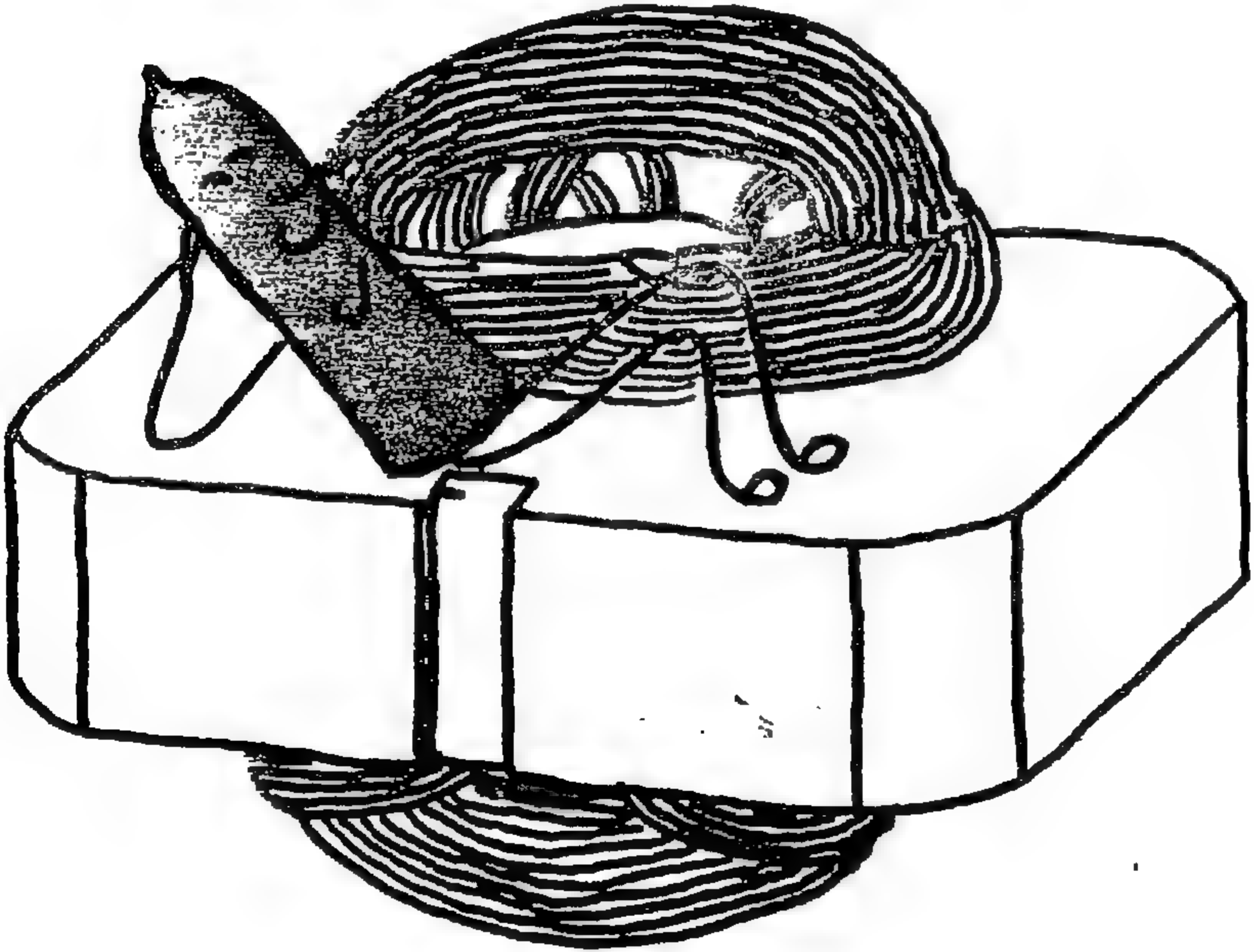
رسم رقم (٢١ - ١٣)



رسم رقم (٢٠ - ١٣)

قاطع وقاية ملفات المحرك :

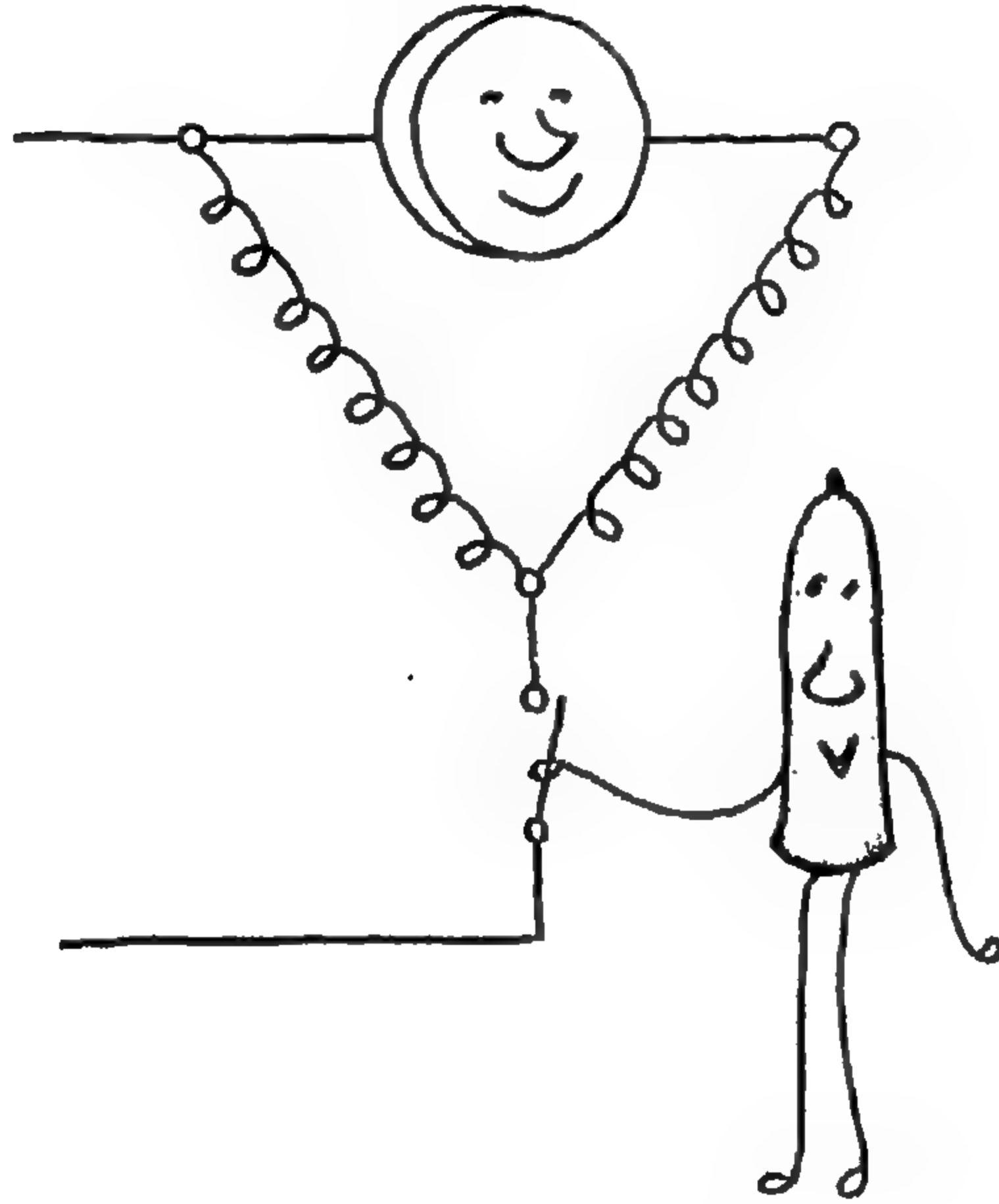
إن قاطع وقاية ملفات المحرك هو مجموعة من قطع تماس (كونتاكت) مغلقة « Encapsulated » موضوعة بين ملفات المحرك كما يوضح ذلك الرسم رقم (١٣ - ٢٢) . ومعنى تواجد هذا القاطع بهذا الشكل داخل ملفات المحرك أنه يتأثر بدرجة أسرع من قاطع الوقاية الخارجى . إن قاطع وقاية الملفات هذا يمكن أن يعمل مع كل من وحدة التقويم الثرمستور (PTC) أو أى ريلاي تقويم عادى .



رسم رقم (١٣ - ٢٢)

عمل قاطع وقاية الملفات :

إن قاطع وقاية ملفات المحرك له خاصية أن قطع تماسه (كونتاكت) تفتح عندما تصبح درجة حرارة هذه الملفات مرتفعة جدا أو عندما يكون التيار الذى يسحبه المحرك كبيرا جدا (وذلك فى حالة وجود عارض فى التقويم) .
إن « فتح » قاطع وقاية الملفات يقطع مرور التيار فى كل من ملفات التقويم والملفات الأساسية (الدوران) كما هو موضح بالرسم رقم (١٣ - ٢٣) .

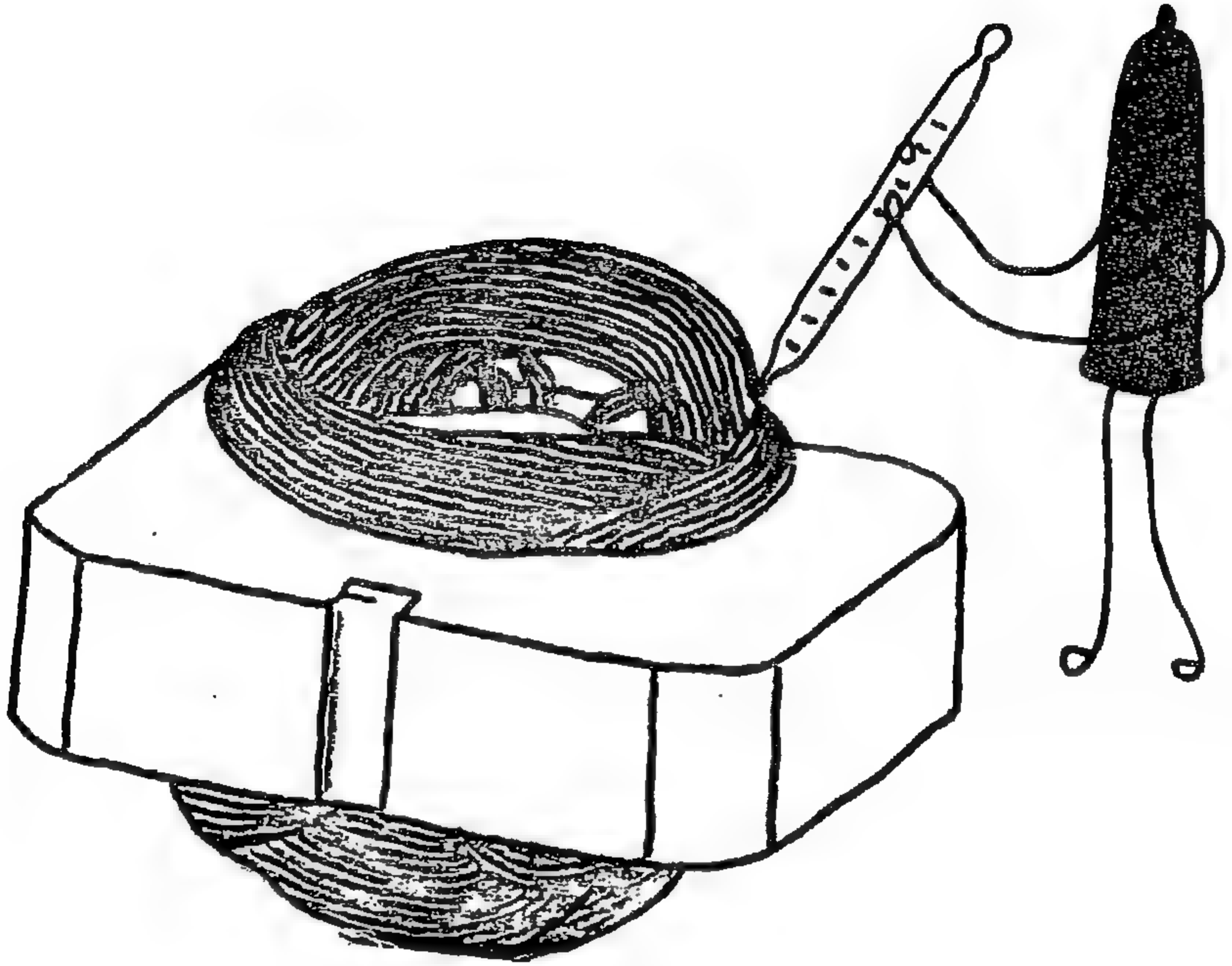


رسم رقم (١٣ - ٢٣)

زمن الفصل :

إن قاطع وقاية ملفات المحرك لا يسمح بتقويم الضاغط مرة أخرى حتى تصبح درجة حرارة ملفاته مقبولة . إن زمن الفصل « Out time » يمكن أن يتغير من بضع دقائق قليلة فى حالة الضواغط الباردة وهـ ٤٥ دقيقة إذا كانت

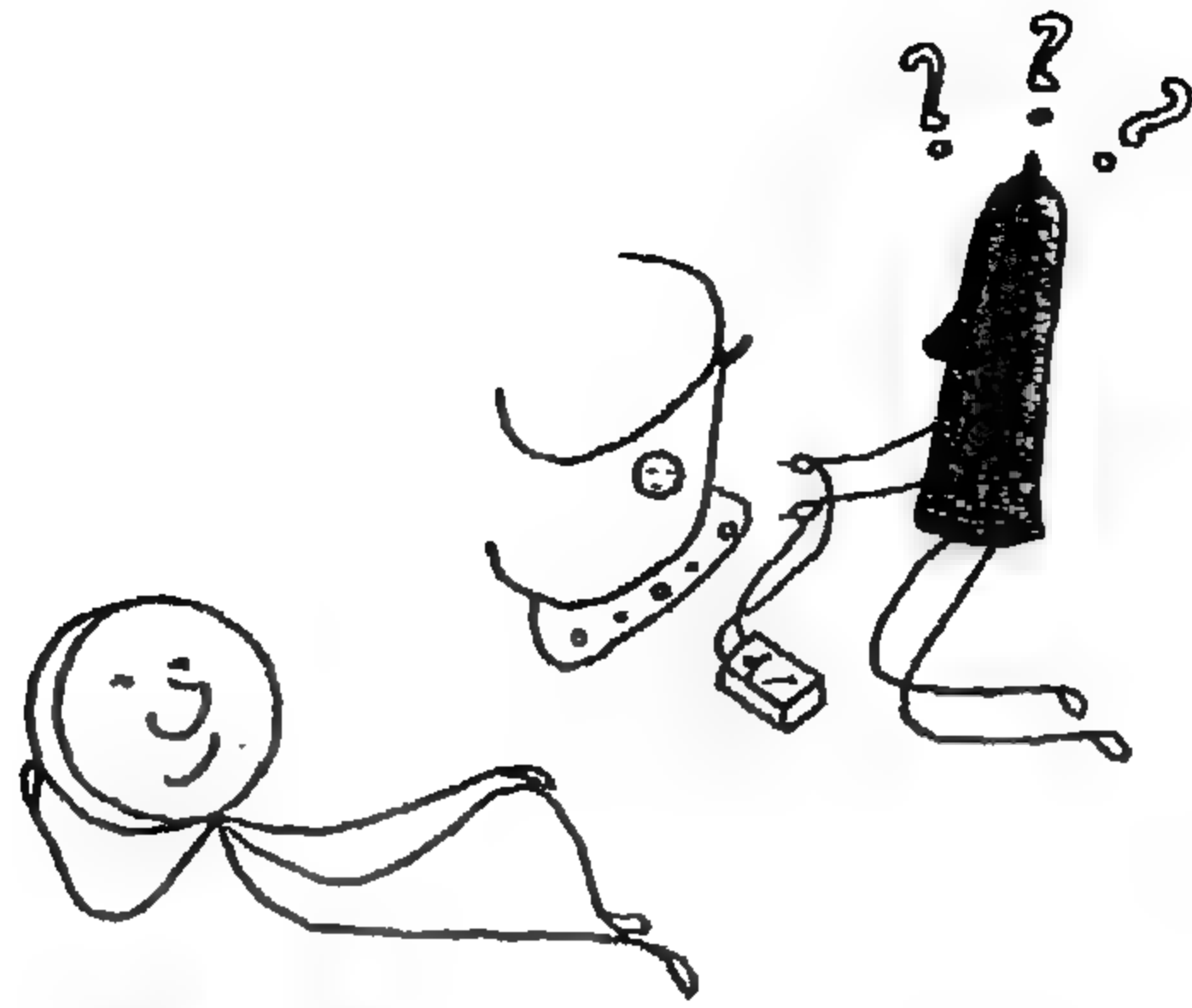
درجة حرارة غلاف جسم الضاغط أعلى من 120°C كما يوضح ذلك الرسم
رقم (١٣ - ٢٤) .



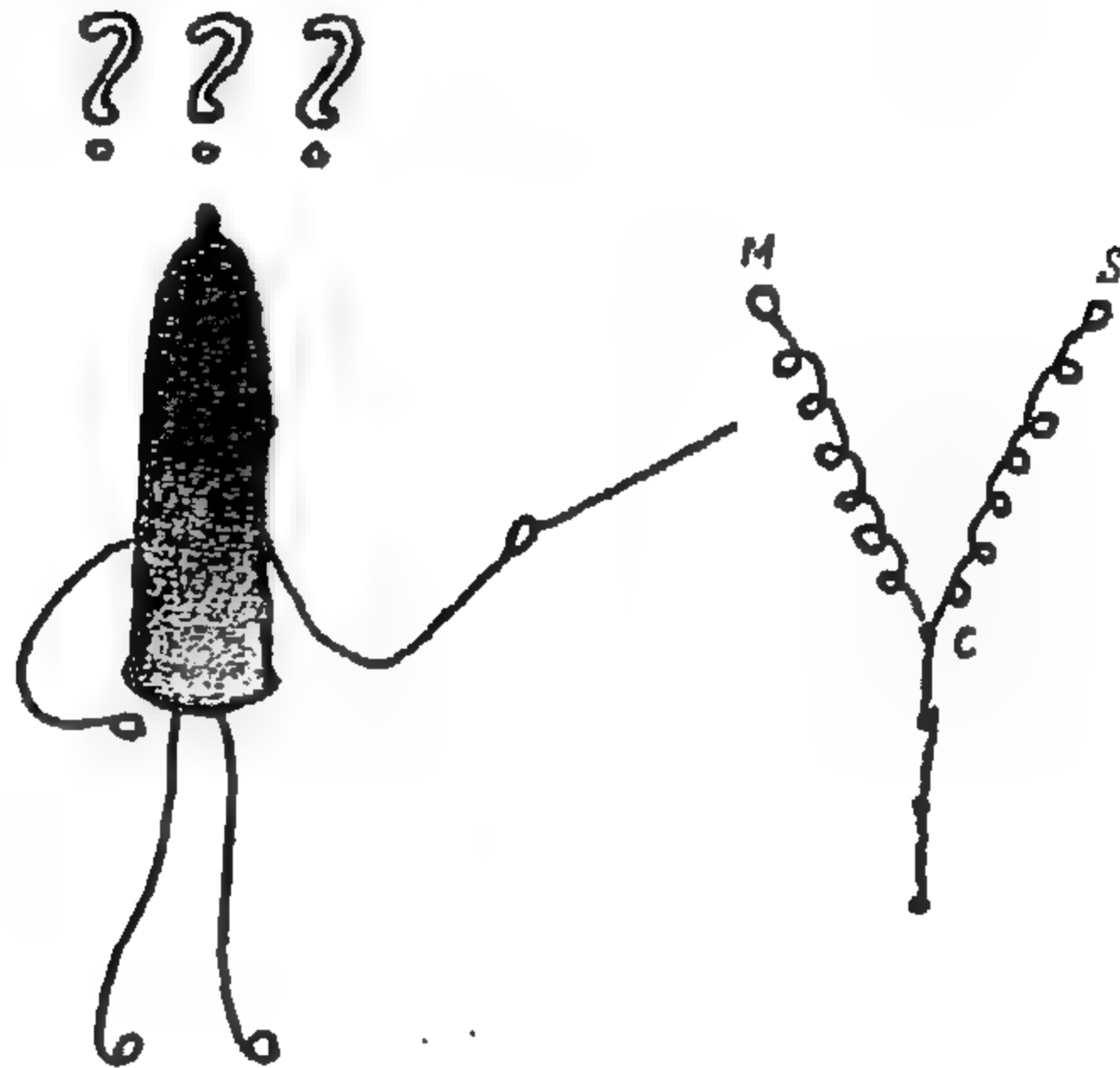
رسم رقم (١٣ - ٢٤)

زمن الفصل :

في حالة عدم إمكان إدارة الضاغط ، يستعمل جهاز أوهميتر كما هو
موضح بالرسم رقم (١٣ - ٢٥) أو لمبة اختبار لفحص إذا كان قاطع وقاية
الملفات قد فصل أو إذا كان قد حدث قطع بأسلاك هذه الملفات



رسم رقم (١٣-٢٥)



رسم رقم (١٣-٢٦)

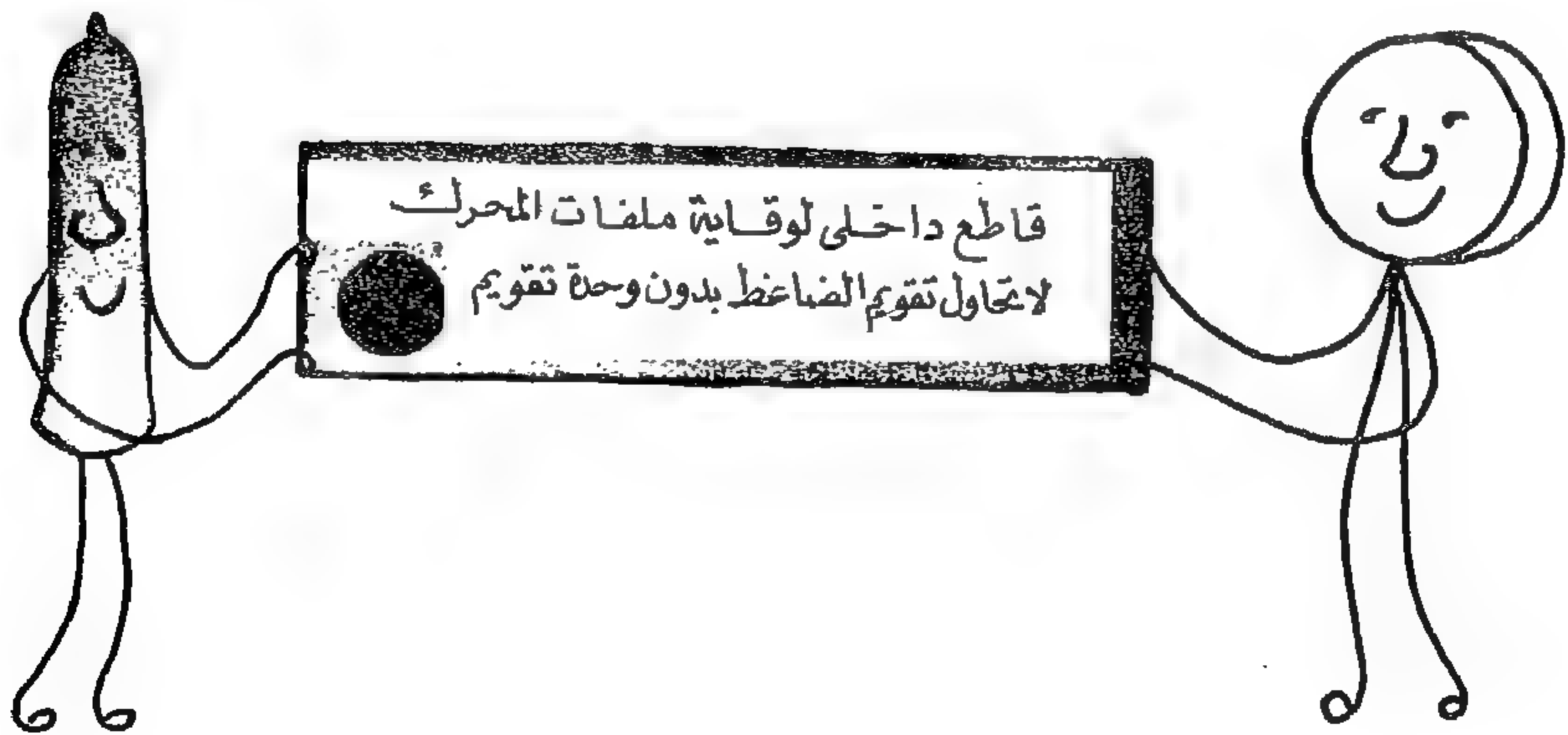
قياس مقاومة ملفات المحرك :

إذا وجد تيار خلال الملفات الأساسية (الدوران) وملفات التقويم (بين أطراف النهايات S, M) ، ولكن لا يوجد تيار بين C, M أو C, S . فإن ذلك يوضح فصل قاطع وقاية ملفات المحرك . وفي هذه الحالة لا نحتاج فقط إلا إلى الانتظار حتى يُعيد القاطع إعادة قفل نفسه (Reset) . أما من الناحية الأخرى في حالة عدم وجود تيار بين S, M ، فإنه يكون هناك قطع في أسلاك أحد ملفات المحرك ، ويلزم في هذه الحالة استبدال الضاغطة بآخر جديد .

والرسم رقم (١٣-٢٦) يوضح ذلك .

لوحة التحذير :

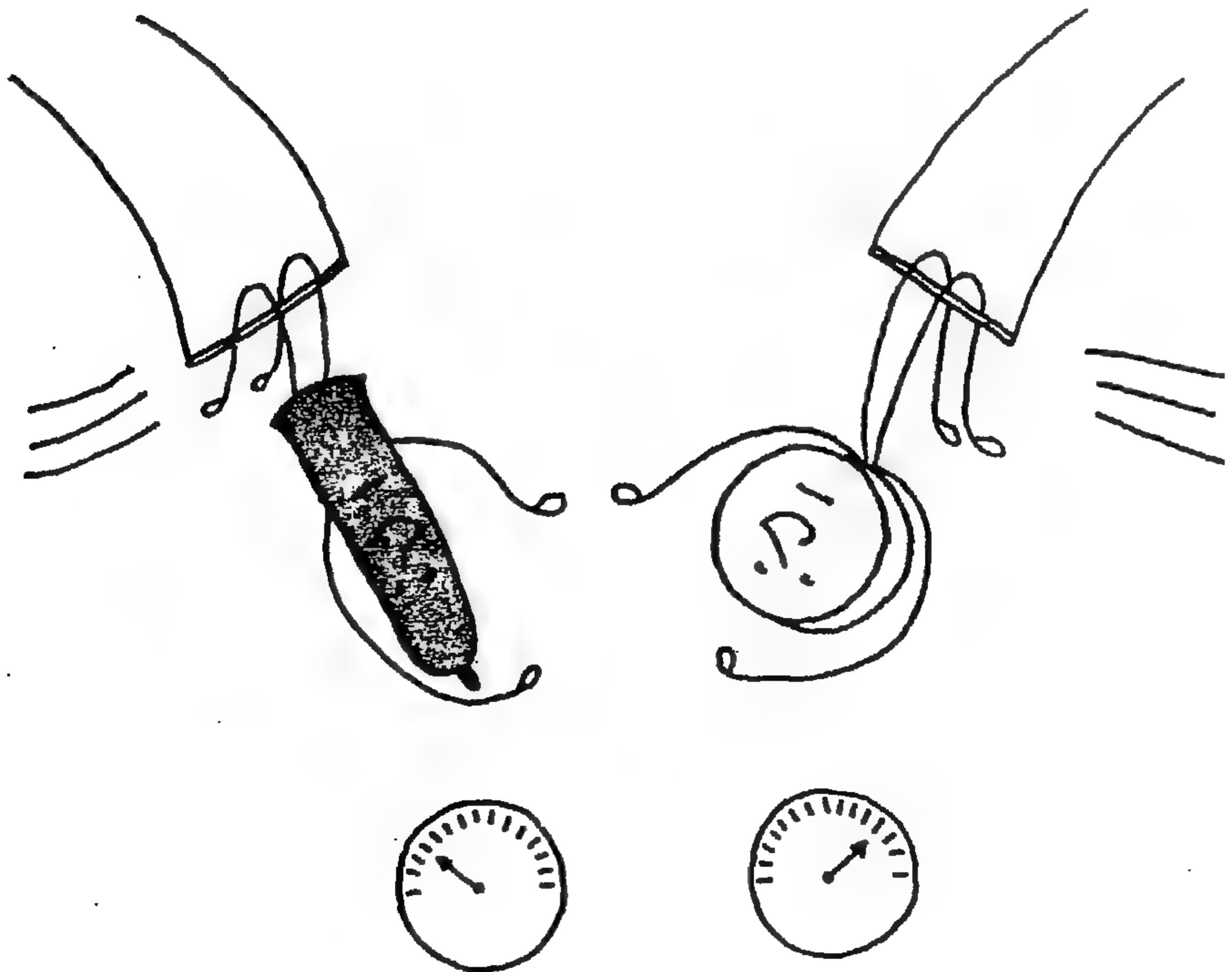
يوجد بضواغط « دانفوس » من طراز SC, FR, TL لوحة تحذير حمراء مثبتة بغلاف جسم الضاغط ، موضح بالسطر العلوى بها كما هو مبين بالرسم رقم (١٣ - ٢٧) أن الضاغط مجهز بقاطع داخلى لملفات المحرك ، وذلك حتى نتنبه لوجود هذا القاطع ونتحاشى تحريد الضاغط واستبداله بآخر جديد وذلك فى حالة حدوث فصل مؤقت لهذا القاطع . إن السطرين التاليين الموجودين بهذه اللوحة تُقرأ « لا تحاول تقويم الضاغط بدون وحدة تقويم » وذلك كتحذير يبين أن مقاومة دائرة التقويم تكون صغيرة جدا فى حالة عدم تركيب وحدة تقويم بالضاغط . فإذا حاولنا تقويم الضاغط بدون وحدة التقويم ، فإنه يوجد خطر لعدم وجود وقت ليتأثر ويعمل قاطع وقاية ملفات المحرك ، وينتج عن ذلك إحتراق محرك الضاغط



رسم رقم (١٣ - ٢٧)

التحكم :

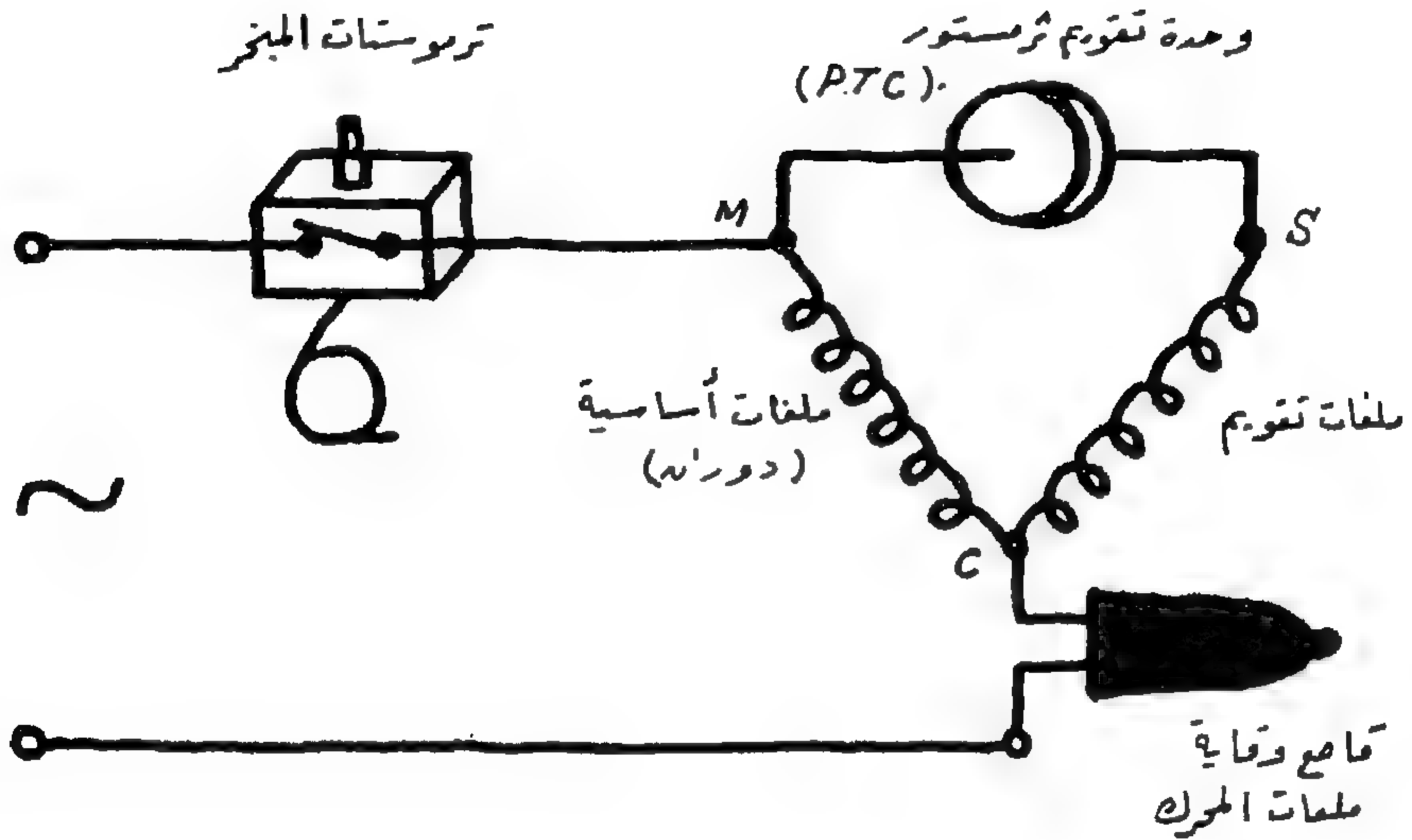
عندما تعمل وحدة التقويم الترمستور (PTC) وقاطع وقاية ملفات المحرك معا ، يجب أن نتذكر أن كلاهما يحتاج إلى وقت ليبرد قبل أن يوصلا (Cut-in) مرة أخرى كما يوضح ذلك الرسم رقم (١٣ - ٢٨) . بعد فصل التيار أو فتح قاطع وقاية الملفات يجب أن لا تحاول تقويم الضاغطة حتى تتأكد تماما أن كل من وحدة التقويم الترمستور (PTC) وقاطع وقاية ملفات المحرك قد بردت بدرجة كافية ، وذلك حتى لا يكون هناك خطر من أحدهما فقط تكون قد أصبحت مستعدة للعمل ، وما ينتج عن ذلك من تكرار محاولة تقويم الضاغطة ، ومع ذلك فإن الضاغطة لا يتمكن من القيام ...



رسم رقم (١٣ - ٢٨)

الدائرة الكهربائية :

الرسم رقم (١٣ - ٢٩) يوضح دائرة كهربائية مبسطة تشتمل على ترموستات مبخّر ، ووحدة تقويم من نوع الثرمستور (PTC) ، وقاطع وقاية ملفات محرك الضاغط .



رسم رقم (١٣-٢٩)

فحص عوارض الضواغط من طراز « دانفوس » SC, FR, TL .
 الأجهزة بوحدة تقويم ثرمستور (PTC) وقاطع وقاية مركب داخل ملفات
 المحرك .

تحديد مكان العارض .

(ينظر الشرح الخاص بذلك بصفحة ٩٣ من الكتاب) .

ضوابط دافنوس^١ التي تستعمل في عمليات الخدمة وكبديل لضوابط من صناعات أخرى مختلفة وأصنام التلاجات والمجمدات (الفريزرات) التي تركيب بها (تعمل بتيار ٢٢٠ فولت/٥٠ ذيلية في الثانية . عند درجات حرارة المناطق الحارة. أقصاها ٢٥°)

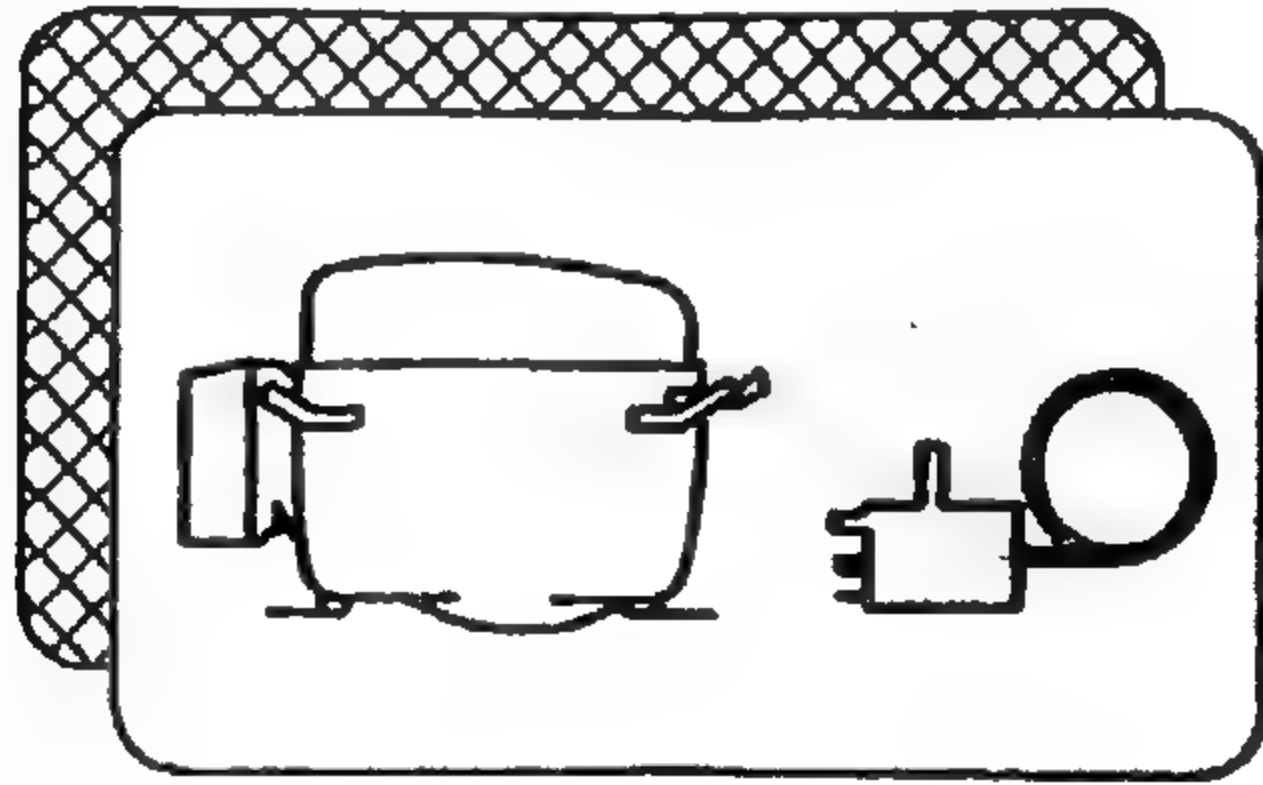
مجمدات (الفريزرات) حتى لتر	للاجات بالدين حتى لتر	للاجات باب واحد حتى لتر	دافنوس (خدمة)	برسكوود	نيتش	مقوسيتا	بويت يونيداد G.E. تراف	اوش	اسيرا	١.٤٠٠٠ A.E.G	دافنوس
١٥٠	٢٠٠	٢٥٠	PW4.5 K9	AS 12	M3.5J M4J	FNE 65 W FNE 75W FNE 100W	AE 12Z7 AE 8ZA7	V577 V 612 V763 V792	A1055 A A 1075 A A1085A	LK 39.0 LK 45.0	PW 3.5K6 PW3.5 K7 PW4.5 K7 PW4.5 K9
٢٢٥	٢٥٠	٢٠٠	PW 5.5 K11 O.C	AS6 AS66	M5 MSJ	FNE110W FNE125W	AE65ZD7 AE66ZD7 AE 6ZD7	V987 V1040	A1111A	LK 55.2 LK55.4	PW5.5K9 PW5.5K11
٢٠٠	٢٢٥	٤٠٠	* FR7.5B O.C.	AM5ZF	M7 M7J M7K M7KJ M7HK	FNE140W	AE55ZF9 AE5ZF9	V1350			FR 7.5A FR 7.5B PW 7.5K14
٤٠٠	٤٥٠	٥٥٠	* FR 8.5B O.C	AMAC AM 43	M9 M9J A9M9K M9KJ M11 M11 M11K	FNE160W FNE175W	AE4ZF11		A1116A A1118A E1121A E3121A		FR 8.5A FR 8.5B FR10A FR10B PW 9K18 PW11K22
٥٠٠	٦٠٠	٧٥٠	* SC12B O.C		A13 AZ3K		AE1410		T1124A T3124A T1128A T3128A		SC 12A SC 12B

* الأجزاء الكهربائية يمكن أن توجد إما للتقويم ذو العزم المنخفض أو العالي. نفس الضابط يستعمل للتقويم ذو العزم المنخفض والعالي لتحويل التيارات إلى الأقدام مكعبة تقريبا ٠٠٣٥.

OG - الضابط يشتمل على مبرد زيت

استبدال الضواغط من طراز « دانفوس »

سبق أن تكلمنا في الفصل الثاني من الكتاب عن طريقة تغيير الضاغط .
ونظرا لأهمية هذا الموضوع في الوقت الحاضر بالنسبة لعمليات إصلاح
الثلاجات والمجمدات « الفريزرات » بوجه عام . سنقدم فيما يلي الخطوات
الأساسية التي تتبع عند استبدال الضاغط التالف بأخر جديد ، موضحة
بمجموعة كاملة من الرسومات التي تشرح لنا خطوات هذه العملية
بالتفصيل .



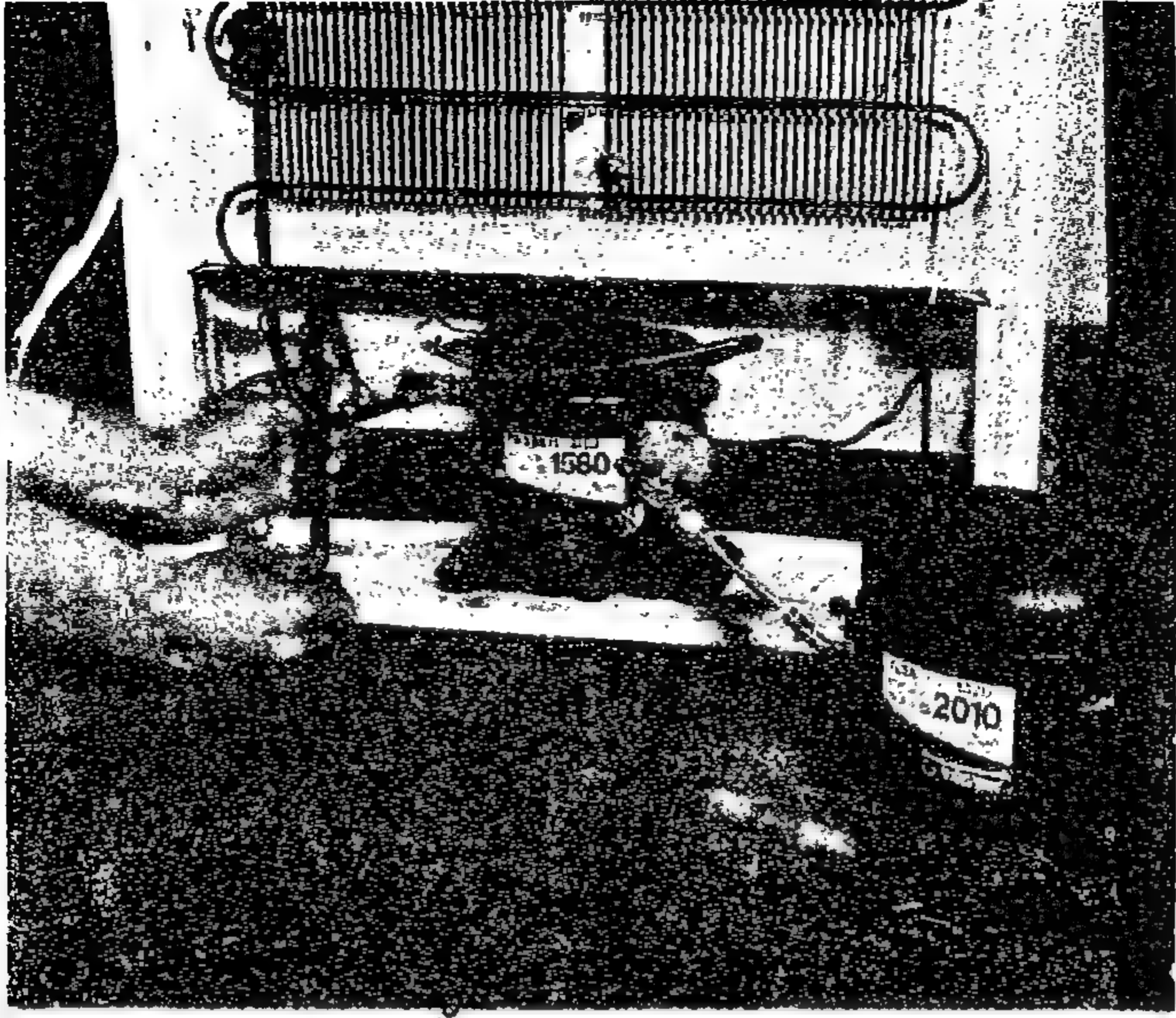
الجدول التالي يبين لنا باختصار العوارض التي قد تتواجد بدوائر التبريد
المحكمة القفل . هذا ويلزم دائما تحديد نوع هذا العارض وذلك قبل البدء في
إجراء عمليات الإصلاح اللازمة .

جداول العوارض التي قد تتواجد بدوائر التبريد المحكمة القفل

العارض . . .	درجة حرارة الكاينة	درجة حرارة التبخر	درجة حرارة التكاثف	التحميم خلال المبخر	مدة تشغيل الضاغط	مدة تعادل الضغط
سدد بناحية الضغط .	مرتفعة			يزداد		أطول
نقص بشحنة مركب التبريد .		منخفضة		يزداد		
انخفاض في السعة .	مرتفعة	مرتفعة			أطول	أقصر
المكثف درجة حرارته مرتفعة .	مرتفعة	مرتفعة	مرتفعة			
زيادة في شحنة مركب التبريد .	مرتفعة	مرتفعة	مرتفعة			

أجزاء الاستبدال ووصلات المواسير :

يلزم إعداد أجزاء الاستبدال وذلك قبل فتح دائرة التبريد . قم بلحام قطعة قصيرة من المواسير بماسورة التفريغ والشحن (Process Tube) « الموجودة بالضاغط الجديد ، وقم بتنظيف جميع الوصلات كما هو موضح بالرسم رقم (١٣ - ٣٠) وذلك قبل البدء في قطع المواسير الموصلة بالضاغط التالف وذلك لتحاكي دخول مواد غريبة وأوساخ داخل الدائرة .



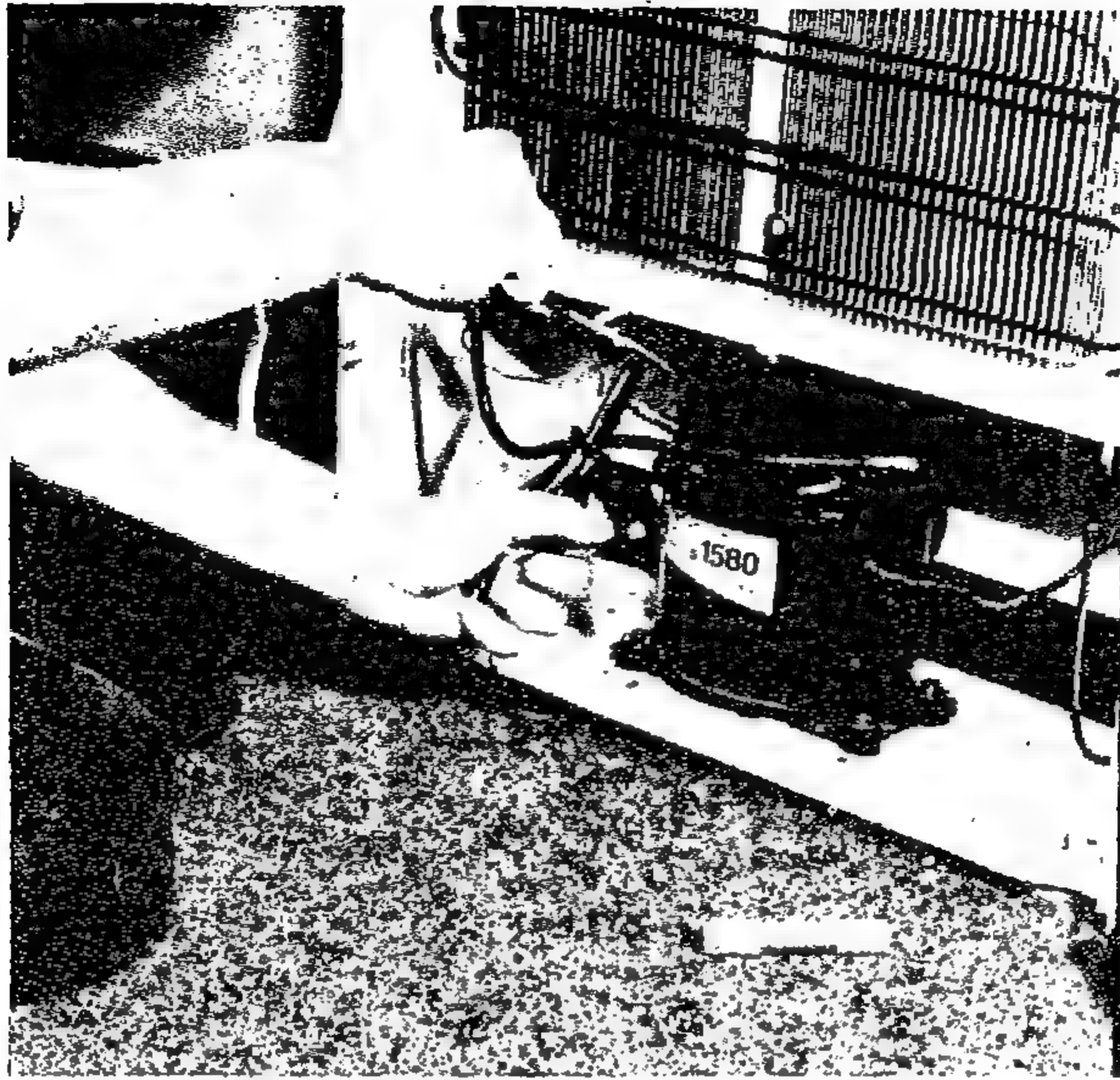
رسم رقم (١٣ - ٣٠) - لحام قطعة من المواسير بماسورة التفريغ والشحن
الموجودة بالضاغط الجديد ، وتنظيف جميع الوصلات

فتح دائرة التبريد :

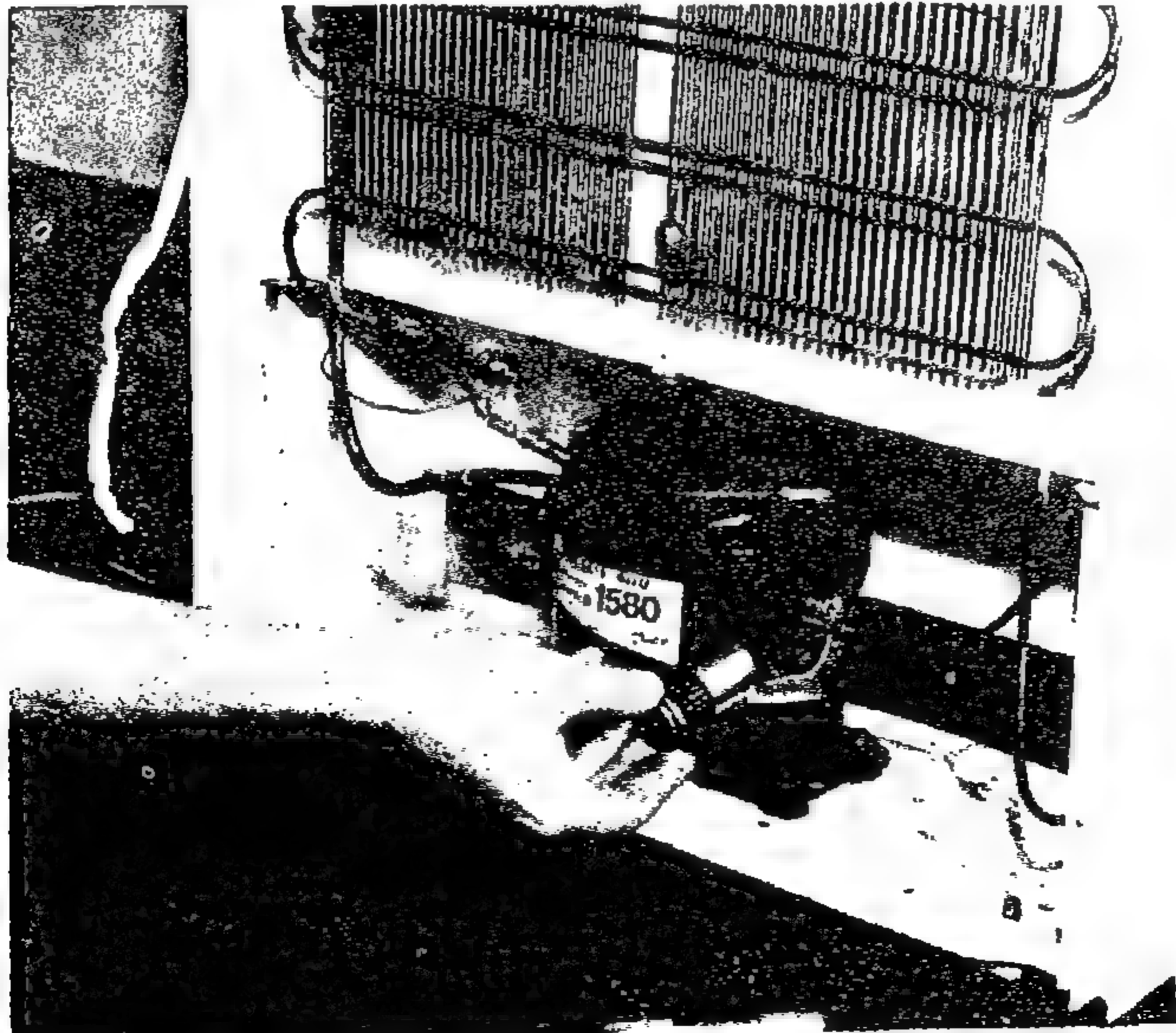
قم بعمل حز بالماسورة الشعرية وذلك بواسطة مبرد مثلث . وبعد ذلك
تقطع الماسورة عند مكان هذا الحز باستعمال زراذية كما هو موضح بالرسم
رقم (١٣ - ٣١) .

فك الضاغط التالف :

يفك الضاغط التالف باستعمال قطاعة مواسير كما هو مبين بالرسم رقم
(١٣ - ٣٢) وذلك إذا كانت المواسير الموصلة بهذا الضاغط ذات أطوال
كافية - وإلا قم باستعمال بوري اللحام في فك هذه المواسير من وصلاتها
الموجودة بالضاغط .



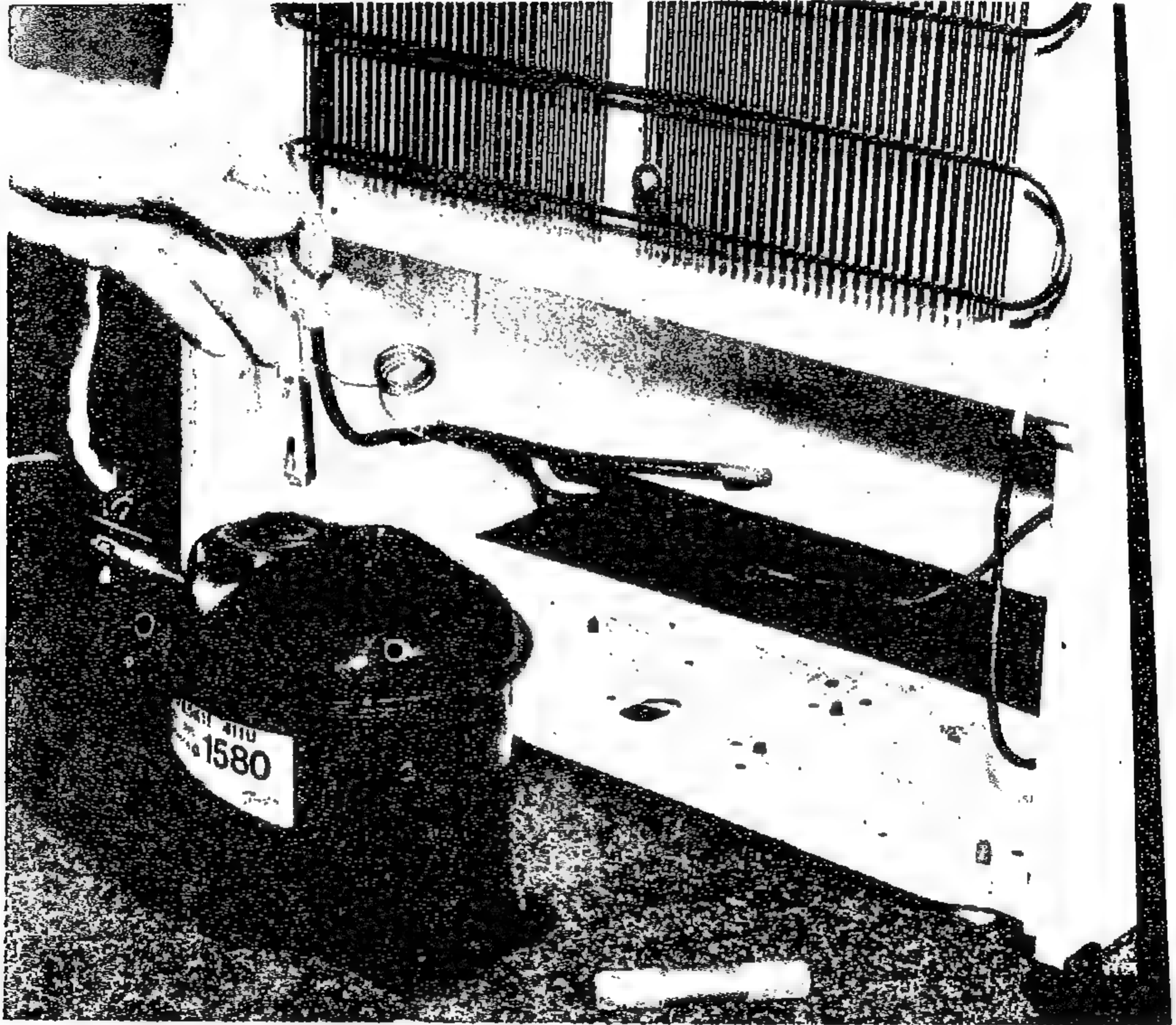
رسم رقم (١٣-٣١) - عمل حز بالماسورة الشعرية ،
وقطع الماسورة عند مكان هذا الحز



رسم رقم (١٣-٣٢) - فك الضاغظ التالف باستعمال قطاعة المواسير

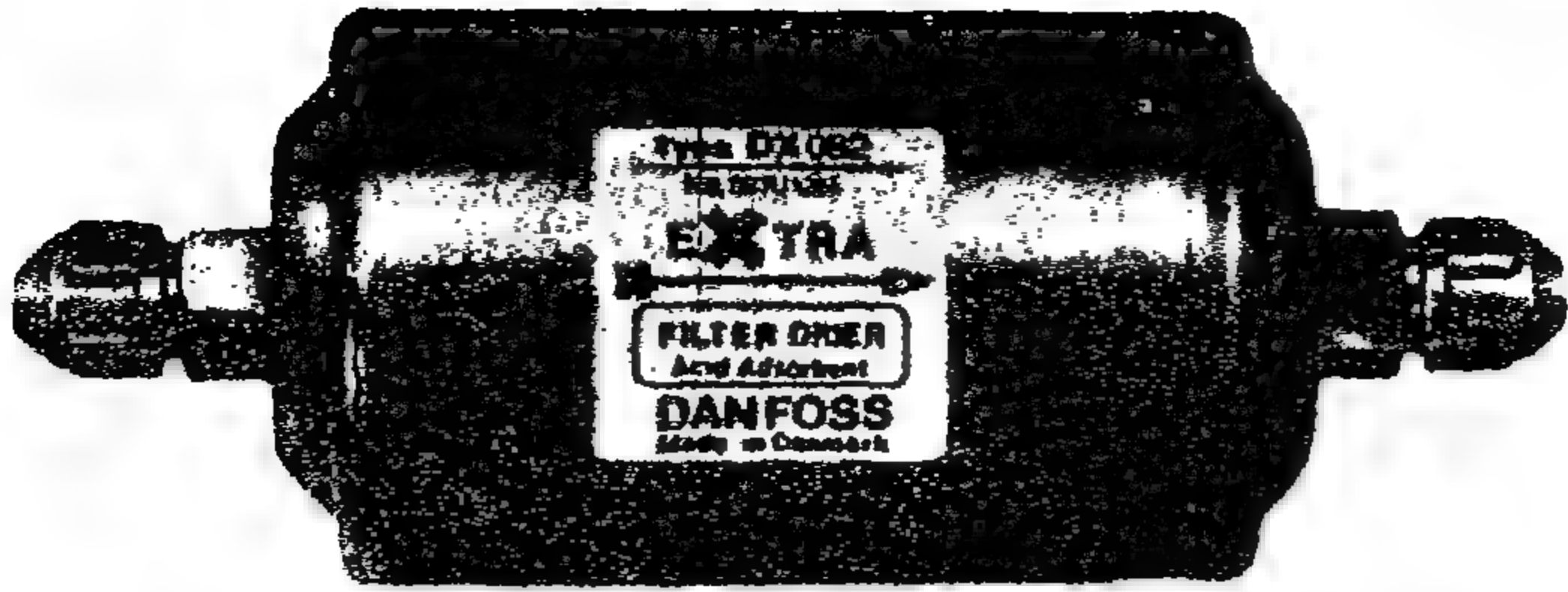
وجود تلوث بدائرة التبريد :

قم بفحص لون الزيت الموجود بالضاغط التالف كما هو موضح بالرسم رقم (١٣ - ٣٣) . فإذا كان لون هذا الزيت غامقا أو يحتوى على ذرات ذات لون غامق ، فإنه يلزم فى هذه الحالة تنظيف دائرة التبريد وذلك قبل تركيب الضاغط الجديد .

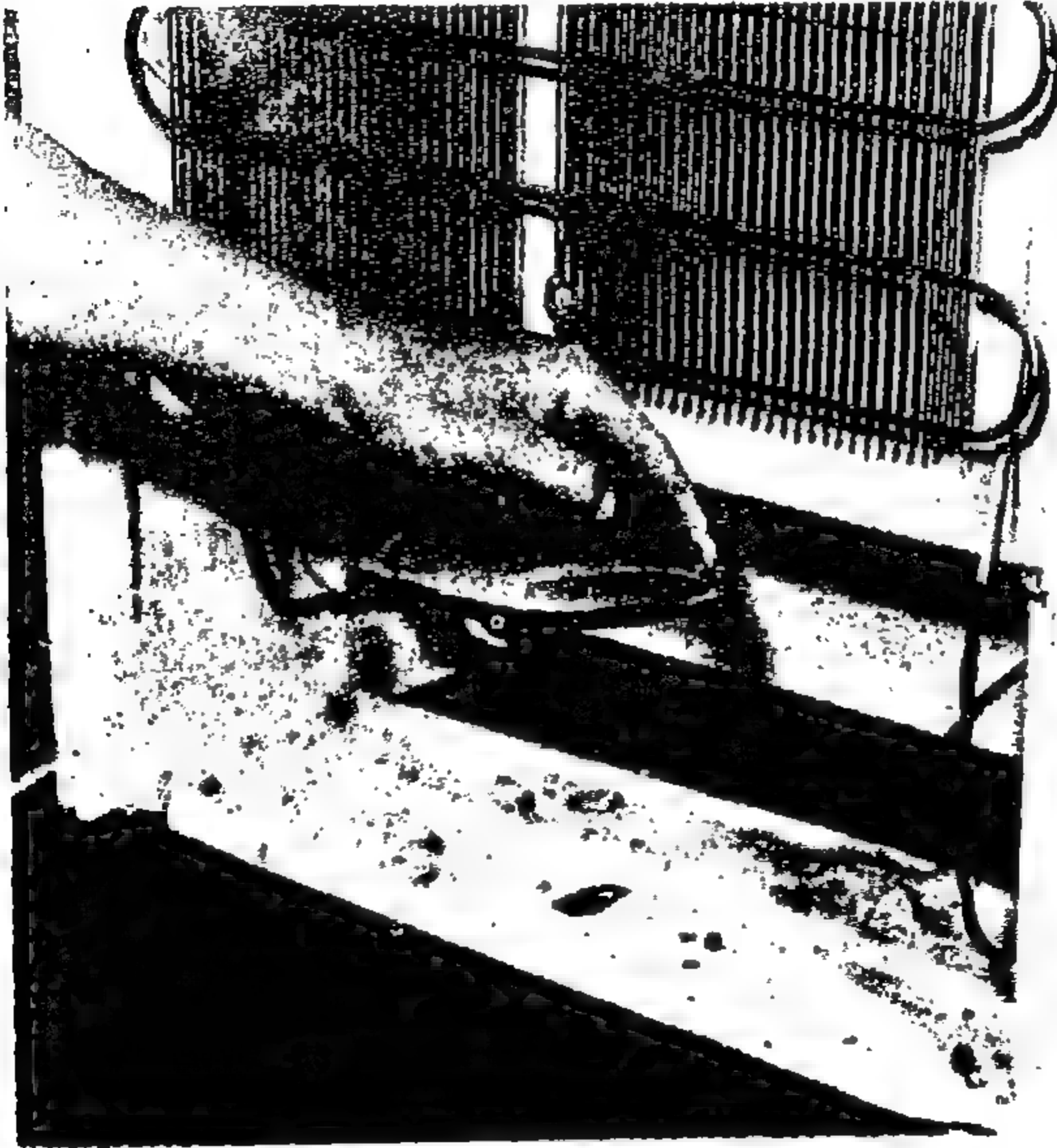


رسم رقم (١٣-٣٣) - فحص لون الزيت الموجود بالضاغط التالف

وكبديل لإجراء ذلك ، قم بتركيب مرشح / مجفف من النوع الخاص بدوائر التبريد التى يكون محرك الضاغط قد احترق بها (Burn Out Filter) كالظاهر بالرسم رقم (١٣ - ٣٤) وذلك بنخط سحب الضاغط الجديد .



رسم رقم (١٣-٣٤) - المرشح/المجفف من النوع الخاص بدوائر التبريد
التي يكون محرك الضاغط قد احترق بها



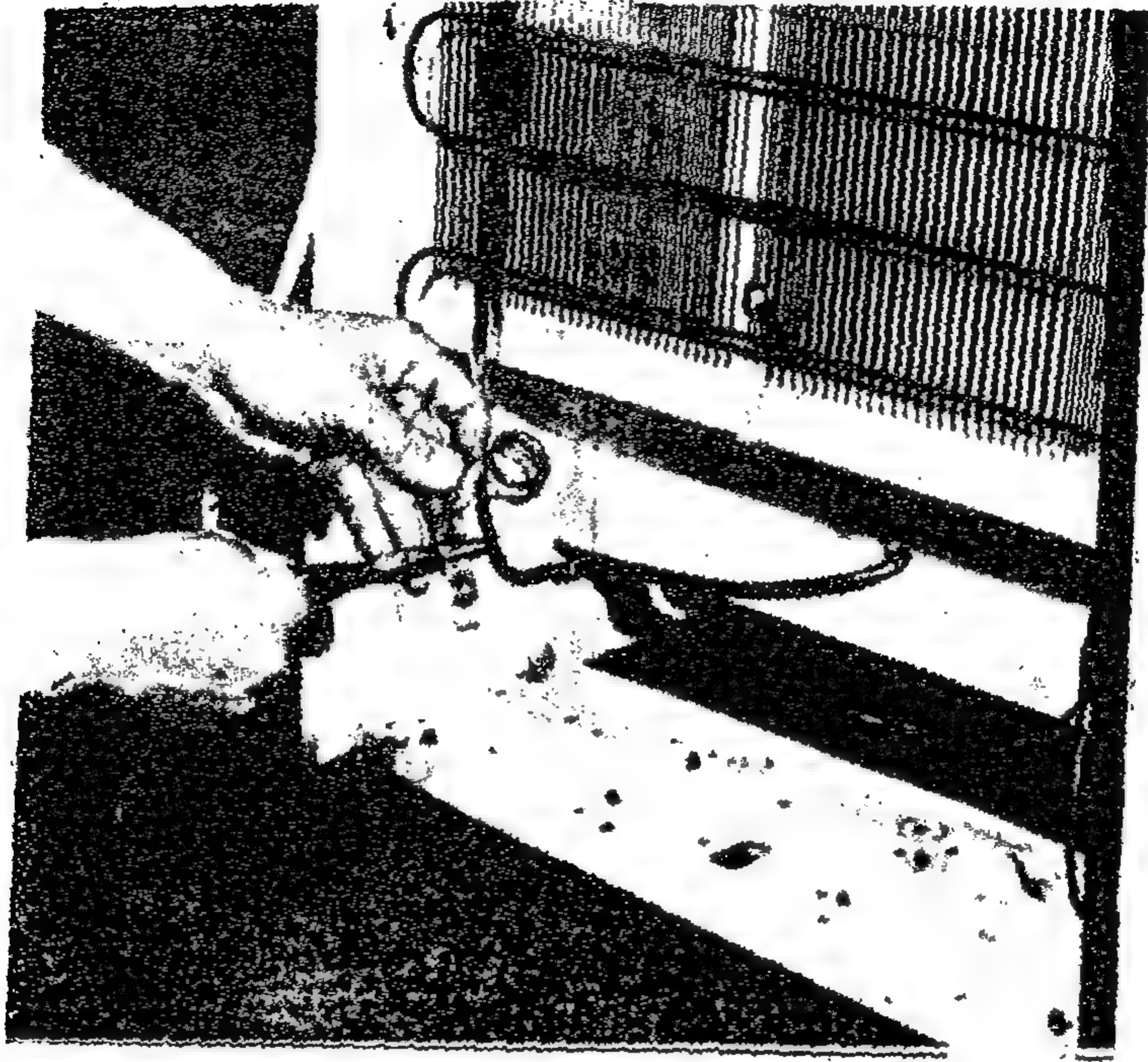
رسم رقم (١٣-٣٥) - إمرار غاز نيتروجين جاف خلال دائرة التبريد

إمرار غاز نيتروجين خلال دائرة التبريد :

قبل تركيب الضاغط الجديد ، يمرر غاز نيتروجين جاف خلال الدائرة
كما هو موضح بالرسم رقم (١٣ - ٣٥) وذلك لرفع أية بقايا من مركبات
التبريد ، ولخلق جو غير فعال لإجراء عمليات اللحام التي ستجرى فيما بعد .

عمل ثنية وقوف بالماسورة الشعرية :

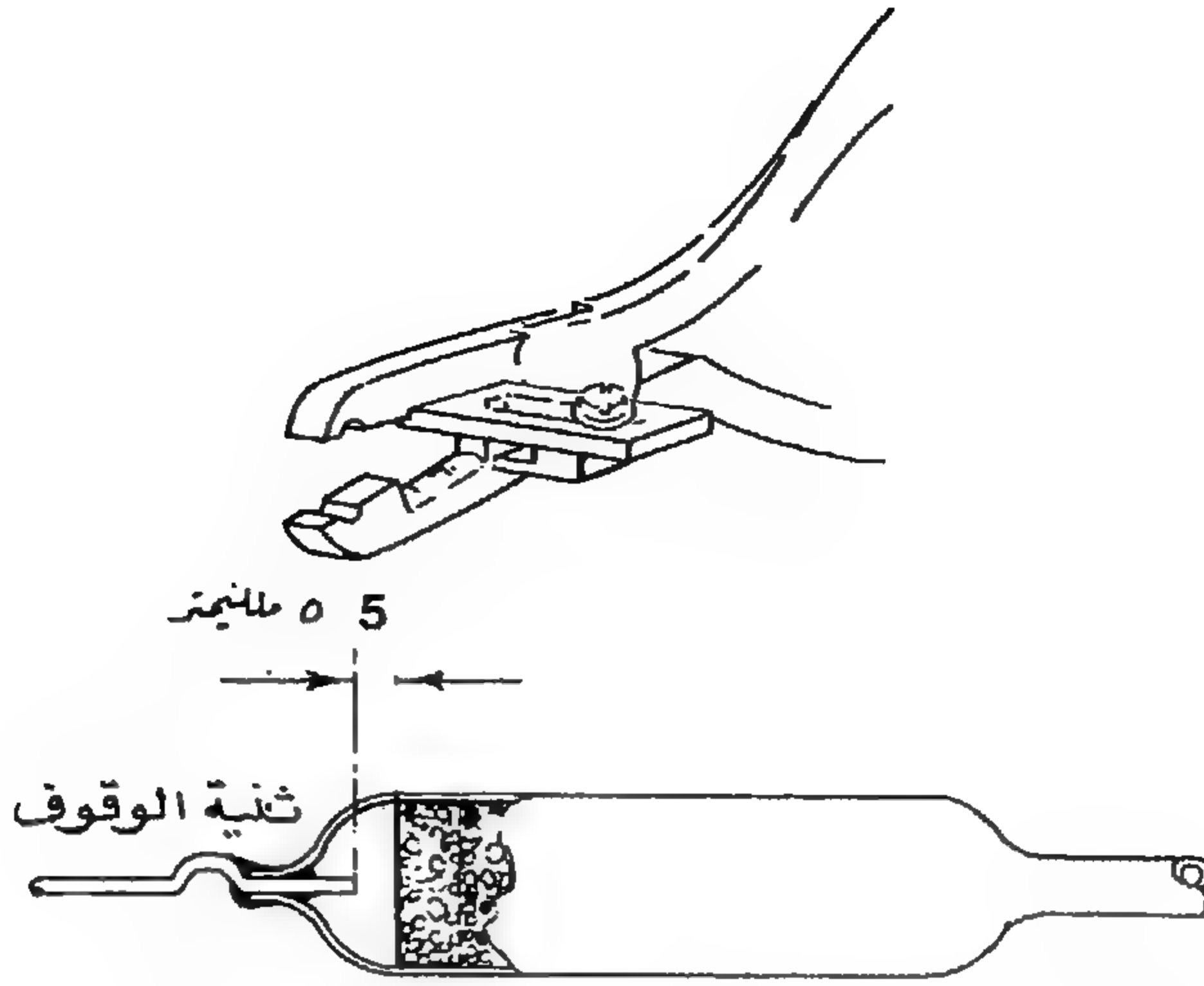
قم بعمل ثنية وقوف بالماسورة الشعرية وذلك باستعمال زرادية خاصة كما هو مبين بالرسم رقم (١٣ - ٣٦) .



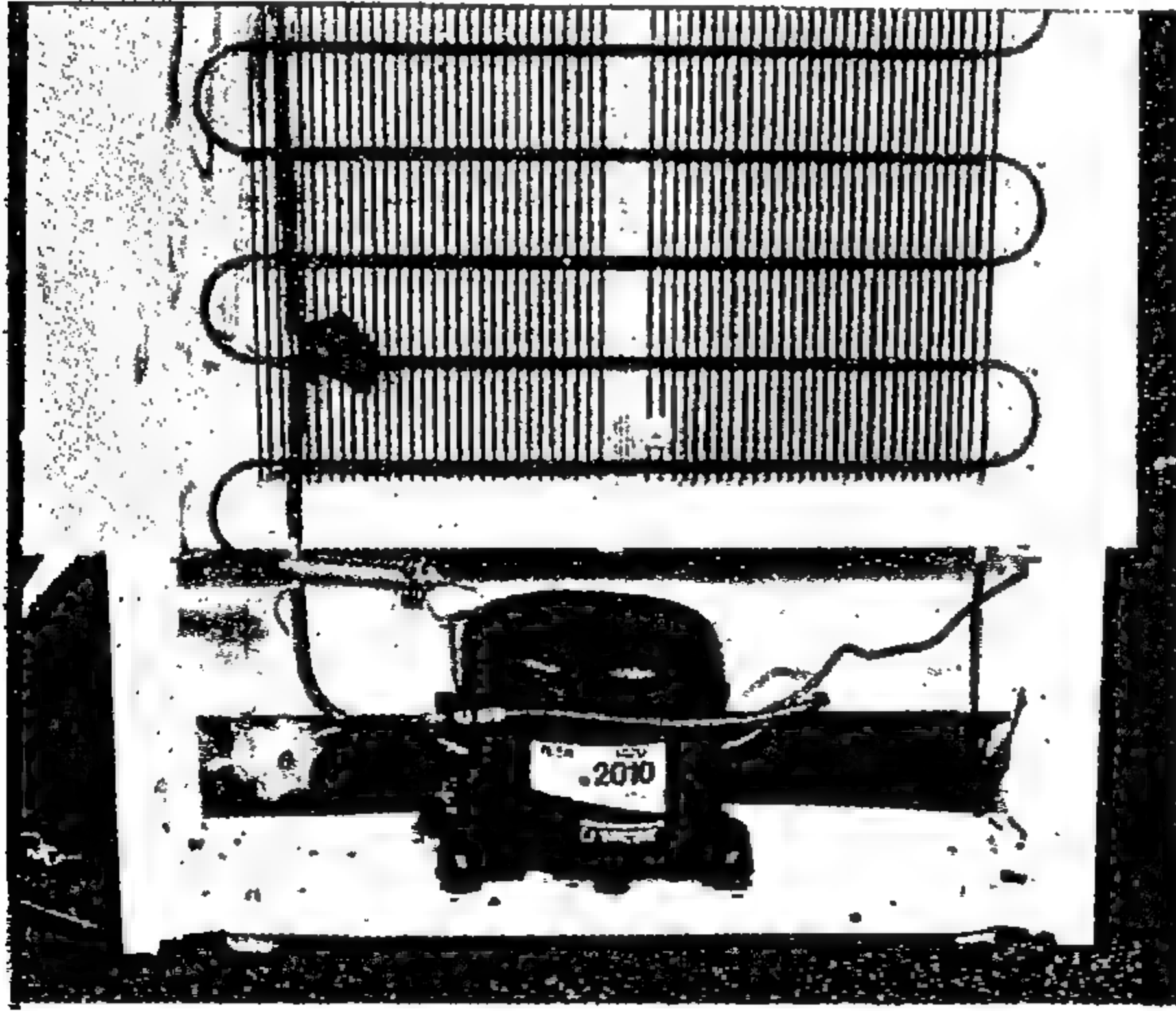
رسم رقم (١٣ - ٣٦) - عمل ثنية وقوف بالماسورة الشعرية باستعمال زرادية خاصة

إدخال الماسورة الشعرية بالمرشح :

عند إدخال الماسورة الشعرية بالمرشح ، يجب أن لا تلامس نهايتها الشبكة الموجودة داخل هذا المرشح كما هو ظاهر بالرسم رقم (١٣ - ٣٧) . إذ أنه في حالة ملامستها لهذه الشبكة فإنها قد تسبب حدوث سدود وذلك بعد مضي بعض الوقت . هذا وتظهر بأعلى هذا الرسم أيضا الزرادية الخاصة بعمل ثنية الوقوف بالماسورة الشعرية السابق ذكرها .



رسم رقم (١٣-٣٧) - إدخال الماسورة الشعرية داخل المرشح .
وتظهر بأعلى الرسم الزرادية الخاصة بعمل ثنية الوقوف



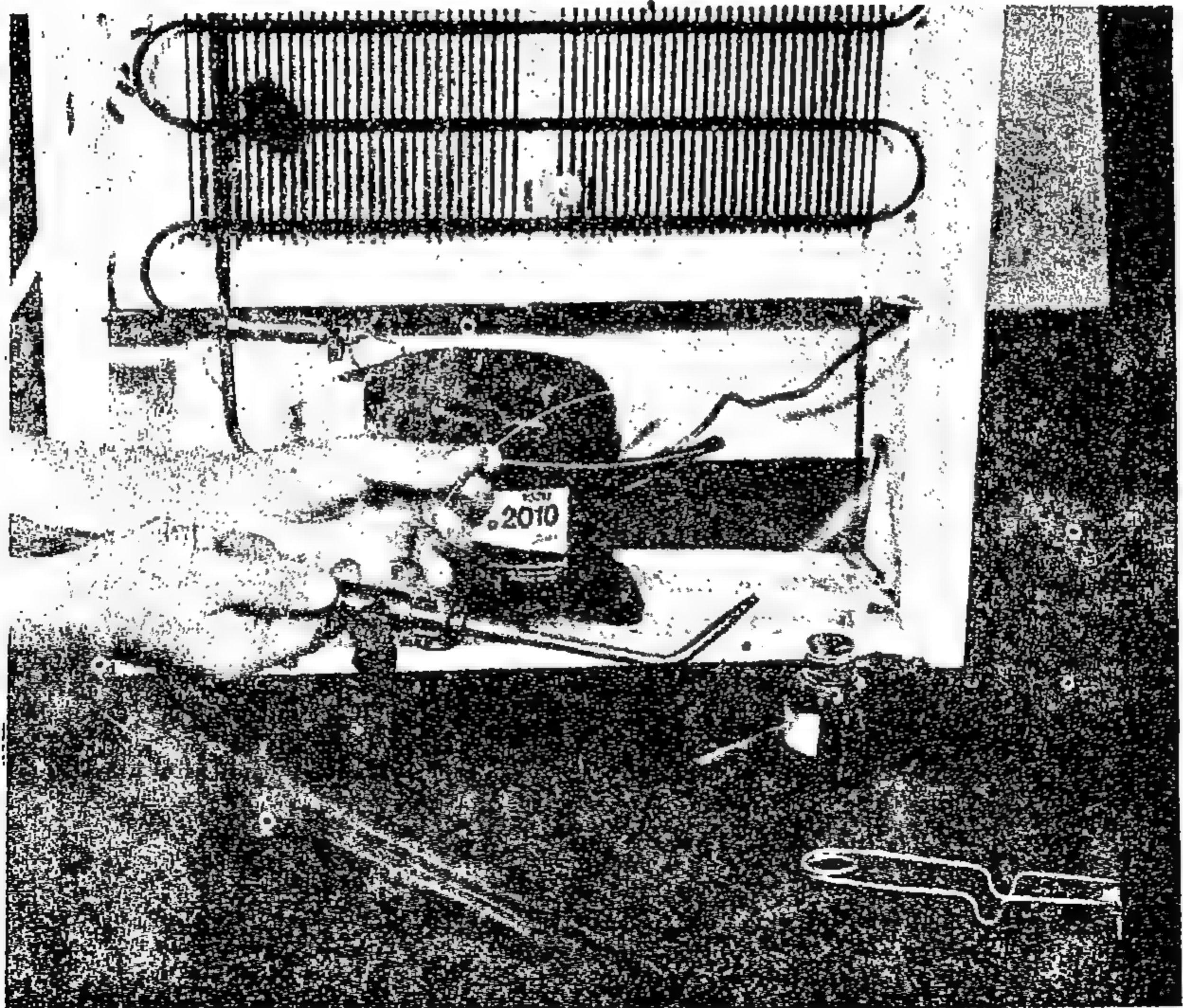
رسم رقم (١٣-٣٨) - المجفف الذي يركب بدائرة التبريد بعد فتحها

المجفف :

عندما تفتح دائرة التبريد المحككة القفل ، يلزم دائماً استبدال المجفف
المركب أصلاً بهذه الدائرة بآخر جديد كما هو مبين بالرسم رقم (١٣-٣٨)

المادة المساعدة لعملية اللحام (فلكس) :

يجب أن تنساب المادة المساعدة لعملية اللحام (فلكس) إلى أسفل داخل ثغرة مكان اللحام . ويتم هذه العملية باستعمال هذه المادة بعد إذابتها بالكحول بواسطة فرشاة صغيرة . يخلط مقدار ١٠ (فلكس) مع ٢٠ كحول . وتلحم جميع وصلات المواسير بالطريقة الظاهرة في الرسم رقم (١٣) - (٣٩) .



رسم رقم (١٣-٣٩) - لحام وصلات المواسير

مواد اللحام :

(أ) - مادة اللحام التي تستعمل بوصلات المواسير الصلب (حديد - نحاس أو حديد - حديد) .

تحتوى على ٣٠٪ فضة + (نحاس - زنك - سيليونيوم) + (فلكس) .
مدى درجة الانصهار : ٦٥٥°م - ٧٥٥°م . .

(ب) - مادة اللحام التي تستعمل بوصلات النحاس النقي (نحاس - نحاس) .

سبائك الفوسفور بدون (فلكس) .

تحتوى على ٢ - ١٥٪ فضة + (نحاس - فوسفور) .

مدى درجة الانصهار : ٦٤٠°م - ٧٤٠°م .

هذا والضواغط من طراز « دانفوس » TL,FR, SC بها وصلات صلب مطلية بالنحاس ، ولهذا يمكن استعمال أية مادة من مواد اللحام المذكورة في كل من (أ) و (ب) بها .

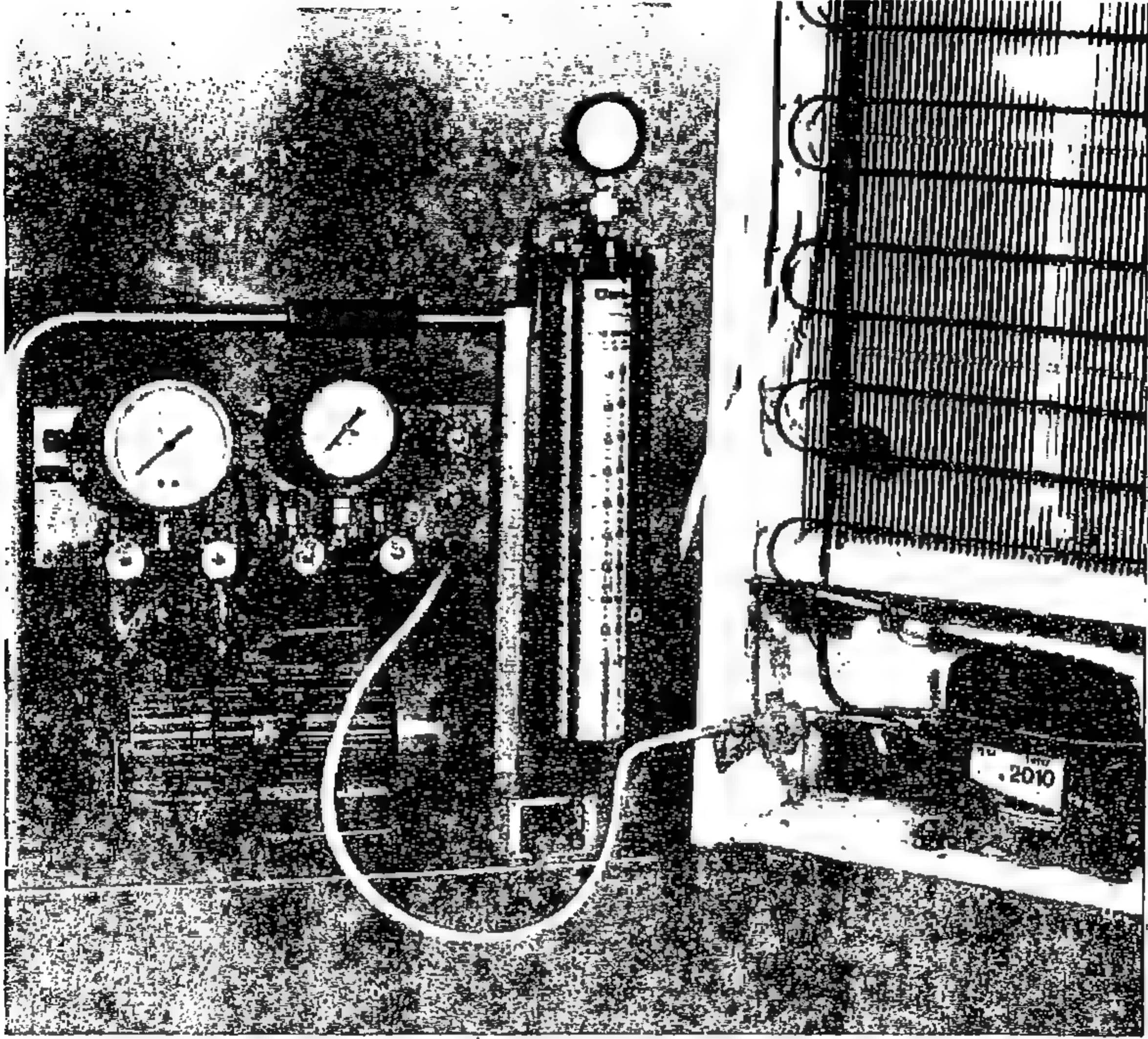
ويستعمل الكحول لإذابة الفلكس .

والضواغط من طراز PW بها وصلات من النحاس ، وتستعمل بها مادة اللحام المذكورة في (ب) بدون فلكس .

التفريغ :

يجب القيام بعمل تفريغ جيد لدائرة التبريد وذلك حتى تؤدي هذه الدائرة عملها على أكمل وجه وبدون حدوث أية عوارض بها بسبب تواجد رطوبة أو غازات غير قابلة للتكاثف بداخلها . ولذلك يلزم دائما استعمال طلمبة تفريغ من طراز جيد وذات قدرة مناسبة (متر مكعب / الساعة) ،

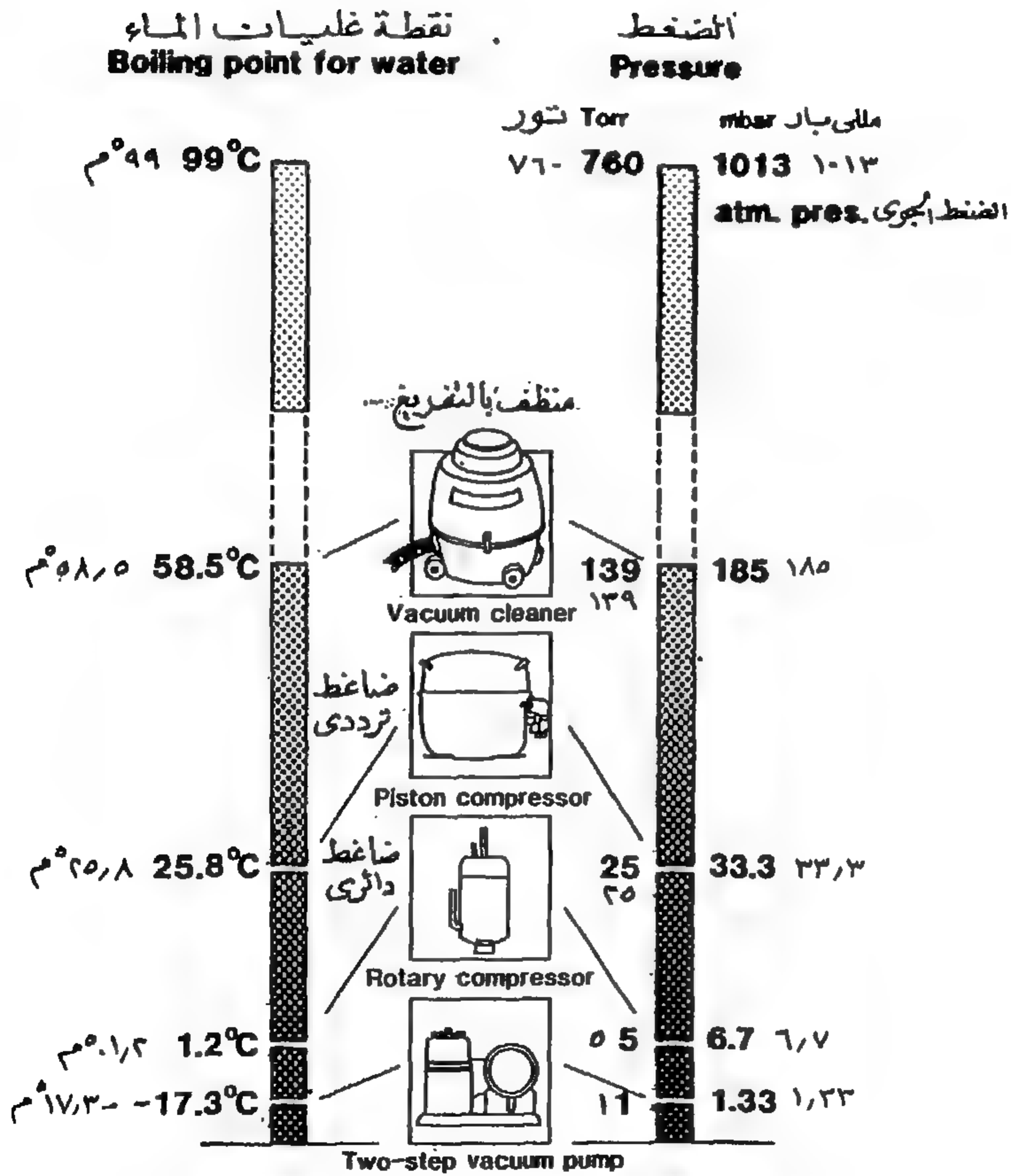
حيث يتم توصيل هذه الطلمبة بالطريقة الظاهرة بالرسم رقم (١٣ - ٤٠) حتى يمكن رفع الرطوبة والغازات الغير قابلة للتكاثف التي قد تتواجد داخل دائرة التبريد ، وذلك قبل شحنها بمركب التبريد .



رسم رقم (١٣-٤٠) - توصيل طلمبة التفريغ
بمأسورة التفريغ والشحن الموجودة بالضواغط

هذا وبالرجوع إلى الرسم رقم (١٣ - ٤١) يمكن معرفة نقطة غليان الماء عند الضغوط المختلفة والتي يمكن الوصول إليها باستعمال أنواع مختلفة من الضواغط و طلمبة التفريغ ومن هذا الرسم يمكن أن نلمس أيضا ضرورة استعمال طلمبة التفريغ لتجفيف دائرة التبريد .

إن الغرض الأساسي من القيام بعملية التفريغ لدائرة التبريد هو كما سبق أن ذكرنا رفع جميع الرطوبة والغازات الغير قابلة للتكاثف من داخل الدائرة ، حيث نعمل بذلك على تخفيفها وذلك قبل القيام بشحنها بمركب التبريد .



طلمبة تفريغ ذات مرحلتين

رسم رقم (١٣-٤١) - نقطة غليان الماء عند الضغوط المختلفة .

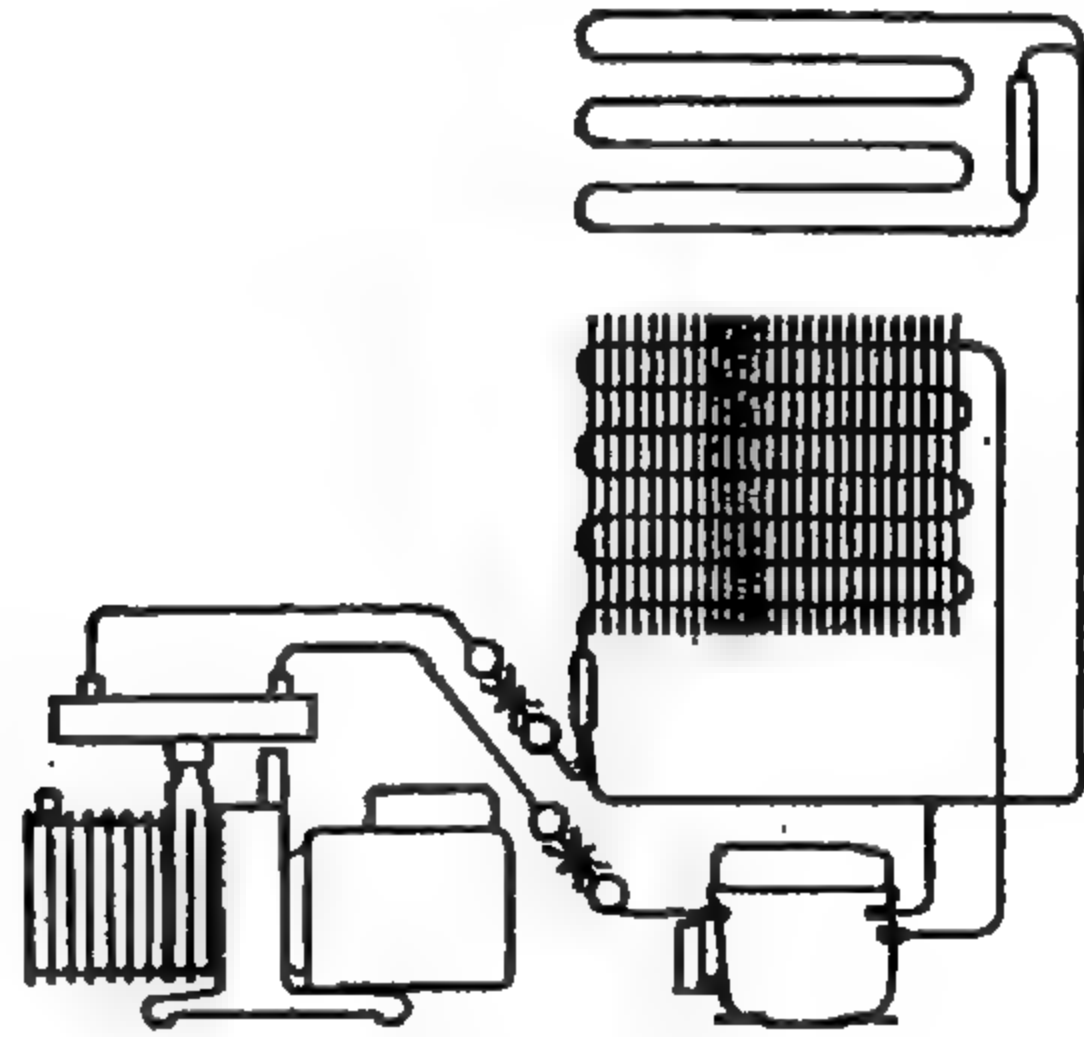
وضرورة استعمال طلمبة تفريغ لتجفيف دائرة التبريد

هذا وبدون أى شك يمكن الوصول إلى أحسن قدر من التفريغ للدائرة إذا قمنا بإجراء هذا التفريغ من ناحيتين بالدائرة (السحب والطرْد) . ولكن عدم ميزة هذه الطريقة هو ضرورة تركيب ماسورة تفريغ وشحن (Process Tube) عند مخرج المكثف .

الرسم رقم (١٣ - ١٤٢) يوضح لنا طريقة إجراء التفريغ من ناحيتين (السحب والطرْد) ، والرسم رقم (١٣ - ٤٢ ب) يوضح لنا الطريقة العادية الشائع استعمالها لإجراء التفريغ وذلك من (ناحية السحب فقط) عن طريق ماسورة التفريغ والشحن الموجودة بالضاغط . .

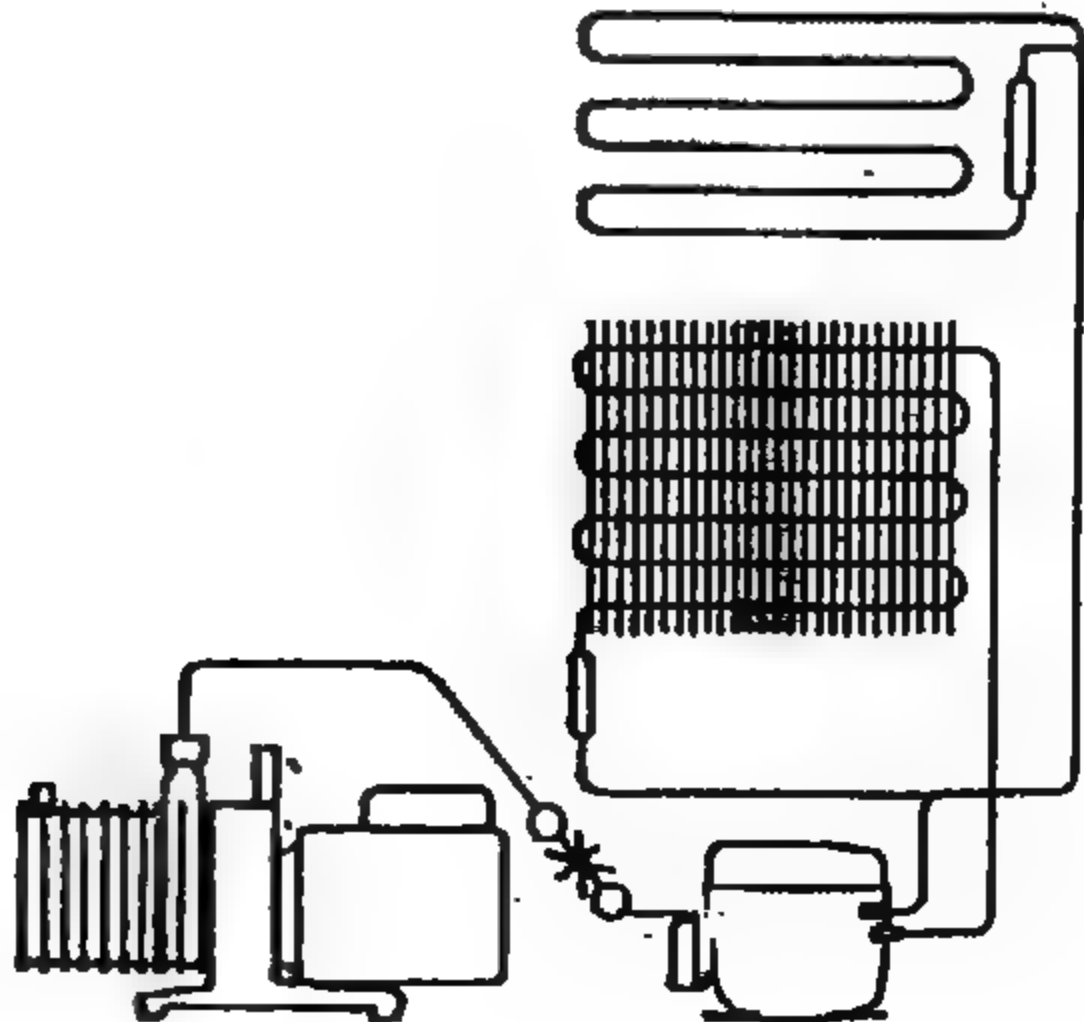
رسم رقم (١٣ - ١٤٢) - طريقة إجراء التفريغ من ناحيتين (السحب والطرْد) .

طابعة التفريغ



رسم رقم (١٣ - ٤٢ ب) - الطريقة العادية الشائعة الإستعمال لإجراء التفريغ من ناحية (السحب فقط) .

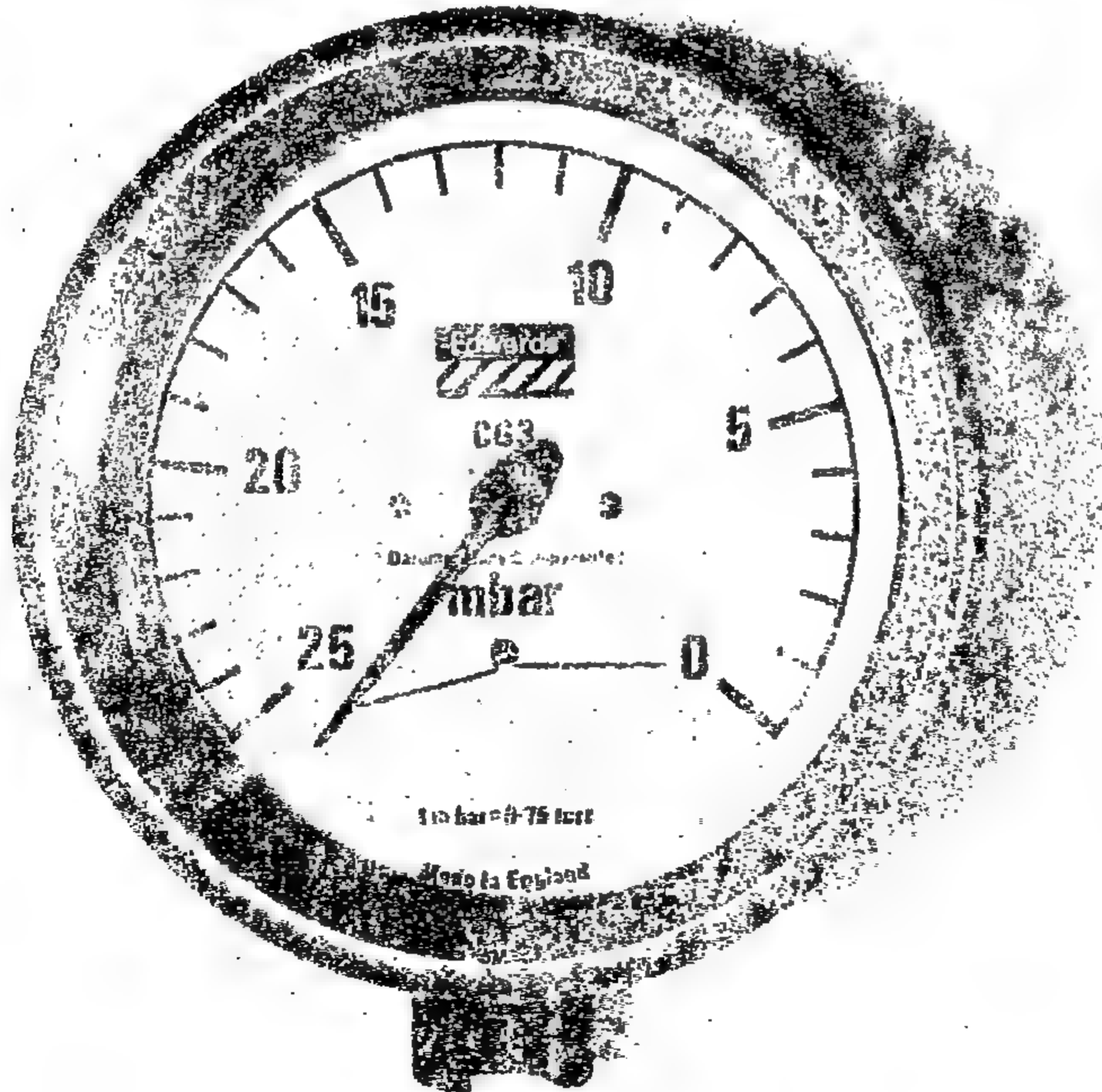
طابعة التفريغ



وبوجه عام فإن عملية التفريغ في الطريقتين تتم بإجراء الخطوات التالية :

- ١ - نقوم بإجراء تفريغ قدره واحد مللى بار .
- ٢ - نقوم بإحداث تعادل في الضغط . بإدخال كمية بسيطة من مركب التبريد داخل الدائرة .
- ٣ - نقوم بإجراء تفريغ مرة أخرى قدره واحد مللى بار .
- ٤ - إذا كان ذلك ضروريا ، نقوم بتكرار العملية السابقة للحصول على نتيجة جيدة .

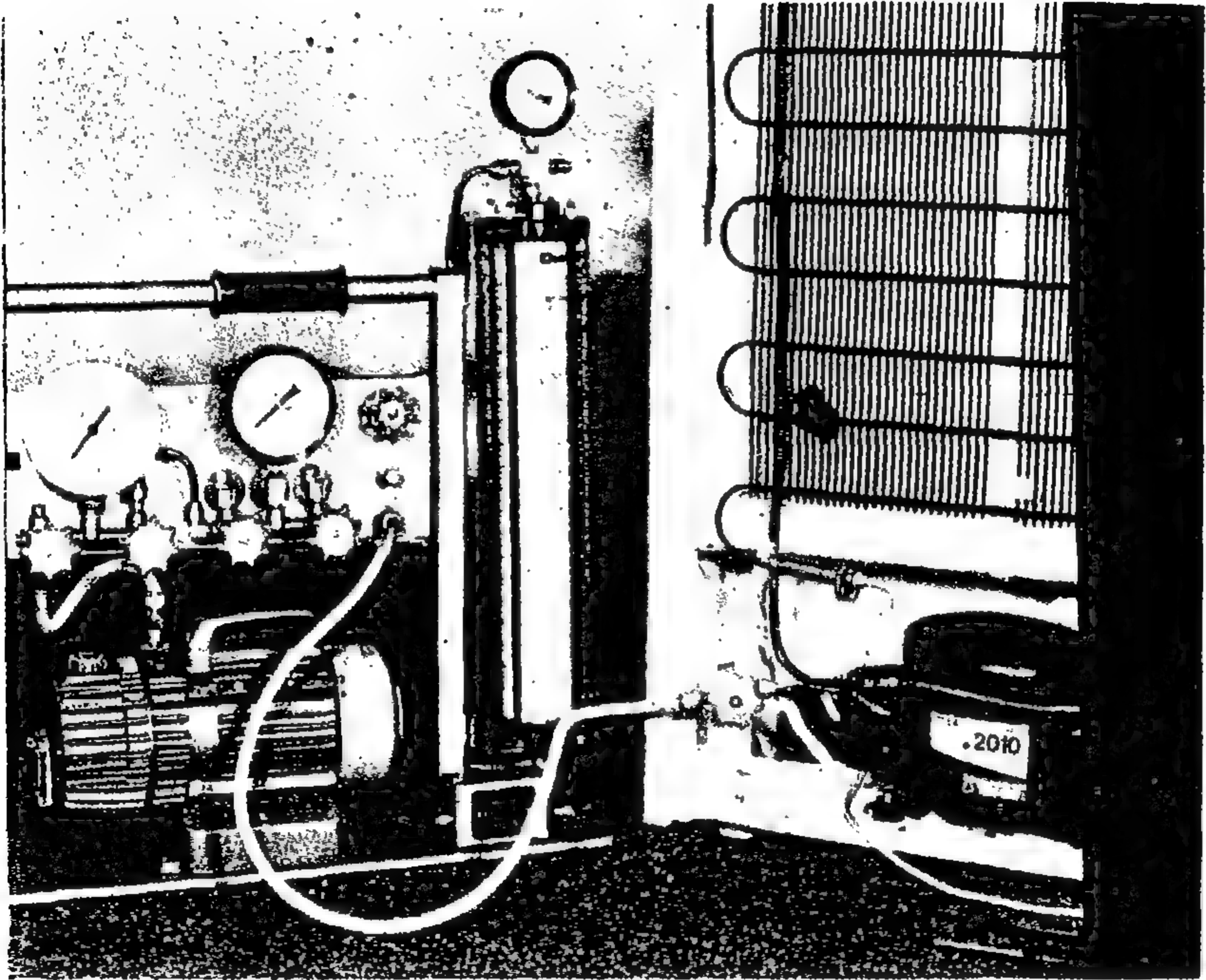
ولقياس مقدار التفريغ بالمللى بار الموجود داخل دائرة التبريد يستعمل مقياس تفريغ (Vacuum Meter) كالظاهر في الرسم رقم (١٣ - ٤٣) .



رسم رقم (١٣ - ٤٣) - مقياس التفريغ ذى التبريد بالمللى بار .

تركيب الأجزاء الكهربائية :

أثناء القيام بإجراء عملية التفريغ لدائرة التبريد ، نقوم بتركيب وتوصيل الأجزاء الكهربائية الخاصة بالضاغط الجديد كما هو مبين بالرسم رقم (١٣ - ٤٤) .

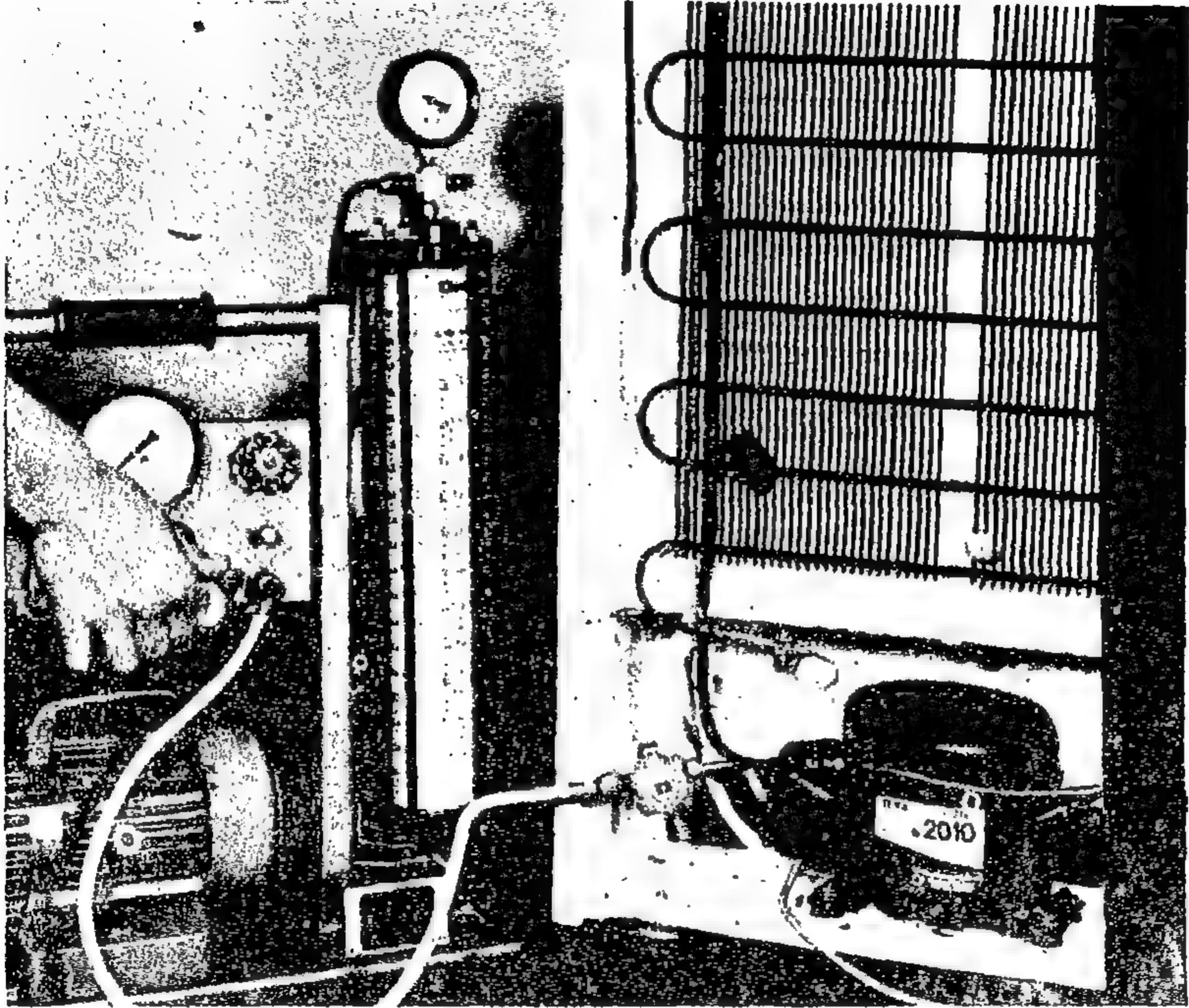


رسم رقم (٤٤-١٣) - تركيب وتوصيل
الأجزاء الكهربائية الخاصة بالضاغط الجديد

تنظيف الدائرة بمركب التبريد :

قم بقطع التفريغ وذلك بإدخال كمية بسيطة من مركب التبريد داخل دائرة التبريد كما هو مبين بالرسم رقم (١٣ - ٤٥) وذلك لدفع أية كمية

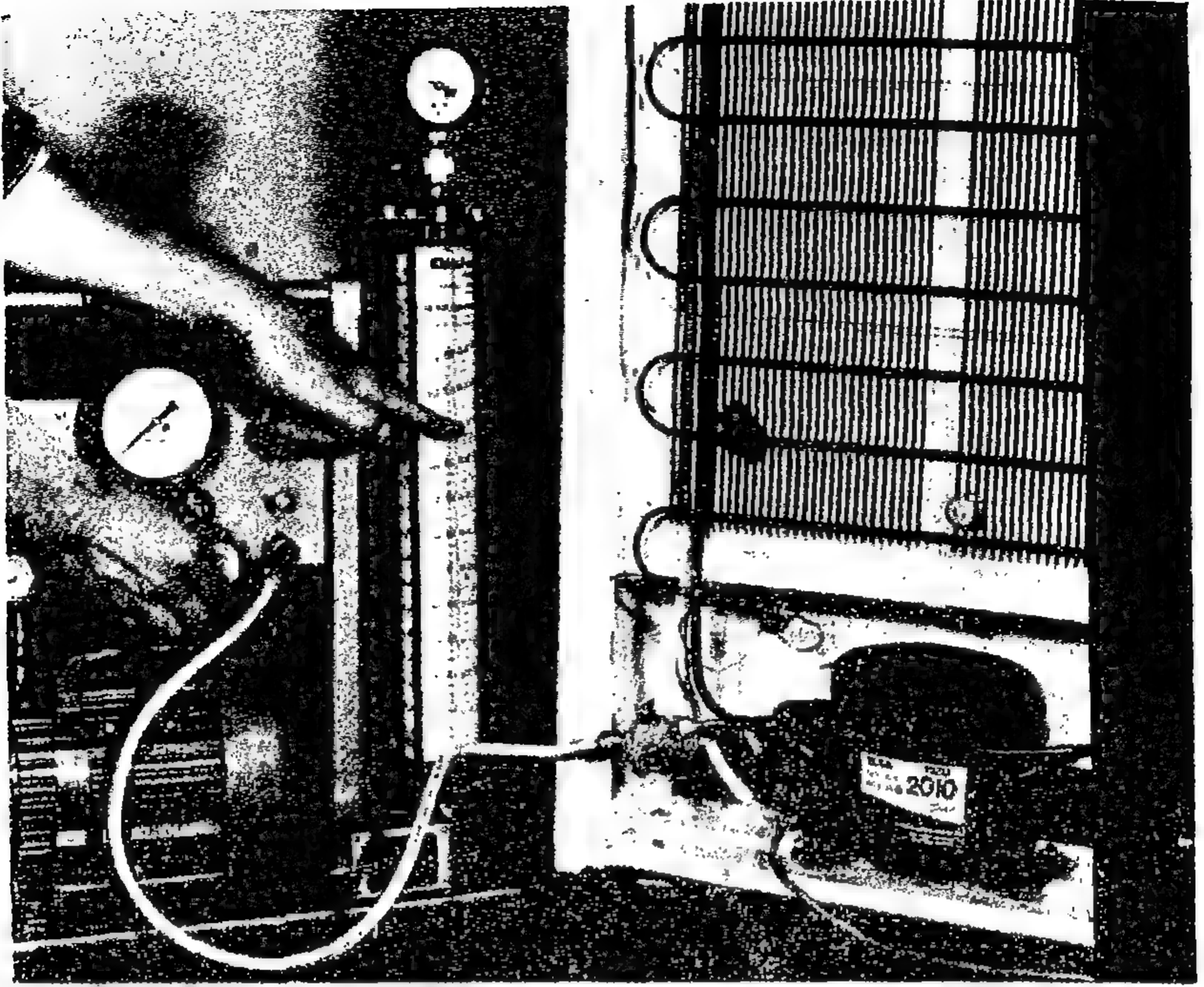
متبقية من الرطوبة أو الغازات الغير قابلة للتكاثف تكون موجودة داخل الدائرة إلى أقل مستوى ممكن من ناحية الطرد الذي يتم تفريغه خلال الماسورة الشعرية .



رسم رقم (١٣-٤٥) - تنظيف الدائرة بإدخال كمية بسيطة من مركب التبريد داخل دائرة التبريد

شحن مركب التبريد :

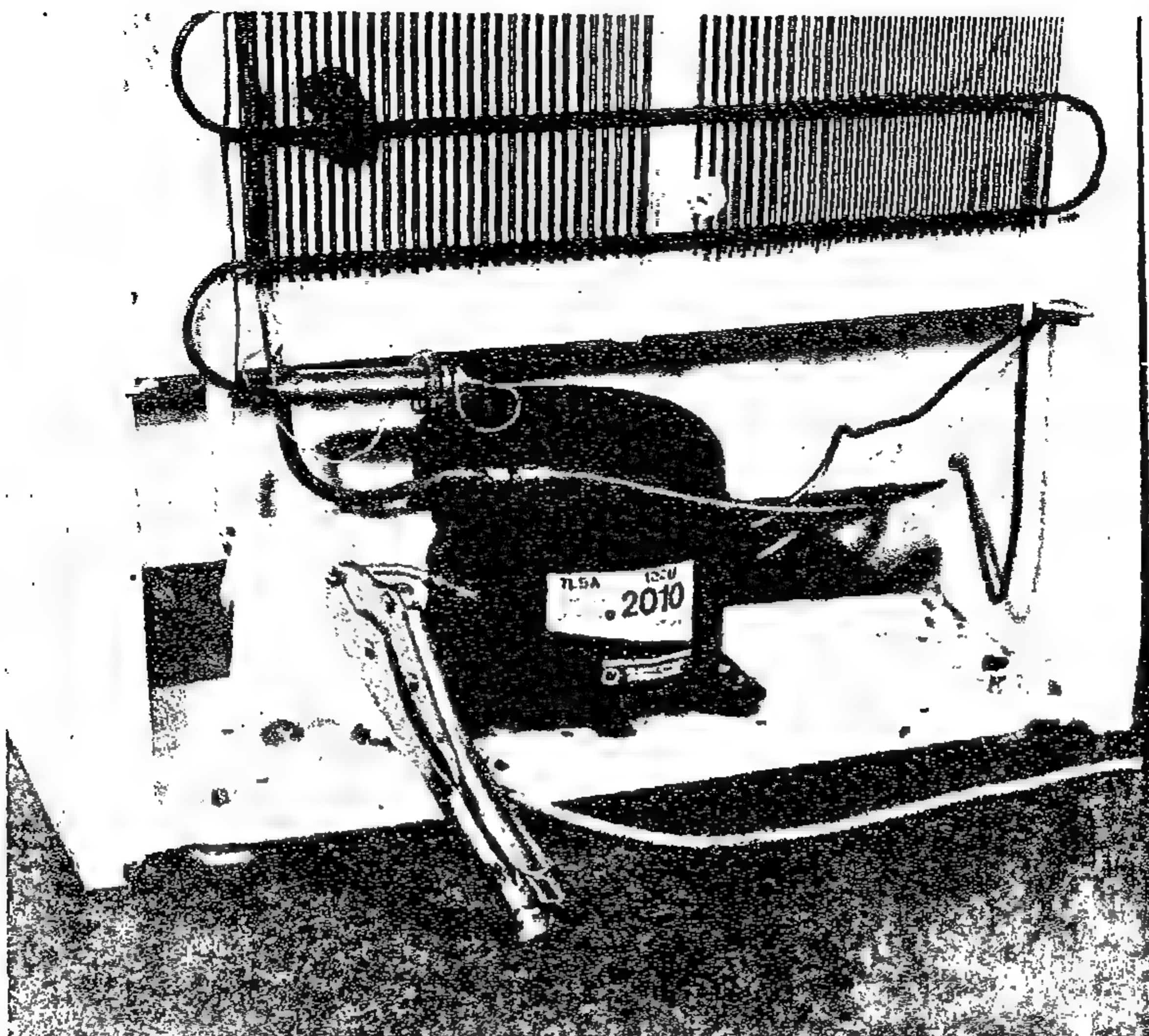
بعد عمل تفريغ بدائرة التبريد قدره واحد مللى بار ، قم بشحنها بالكمية المناسبة من مركب التبريد وذلك بالاستعانة بقراءة التدريج الموجود باسطوانة مركب التبريد الزجاجية كما هو موضح بالرسم رقم (١٣ - ٤٦) .



رسم رقم (١٣-٤٦) - شحن دائرة التبريد بمركب التبريد .

عمل خفض بماسورة التفريغ والشحن :

تقوم بعد ذلك بعمل خفض (Pinch Off) بماسورة التفريغ والشحن الموجودة بالضاغط بواسطة زرادية خاصة يظهر شكلها بالرسم رقم (١٣ - ٤٧) . وبعد ذلك نقوم بملئ فتحة نهاية هذه الماسورة بمادة اللحام .

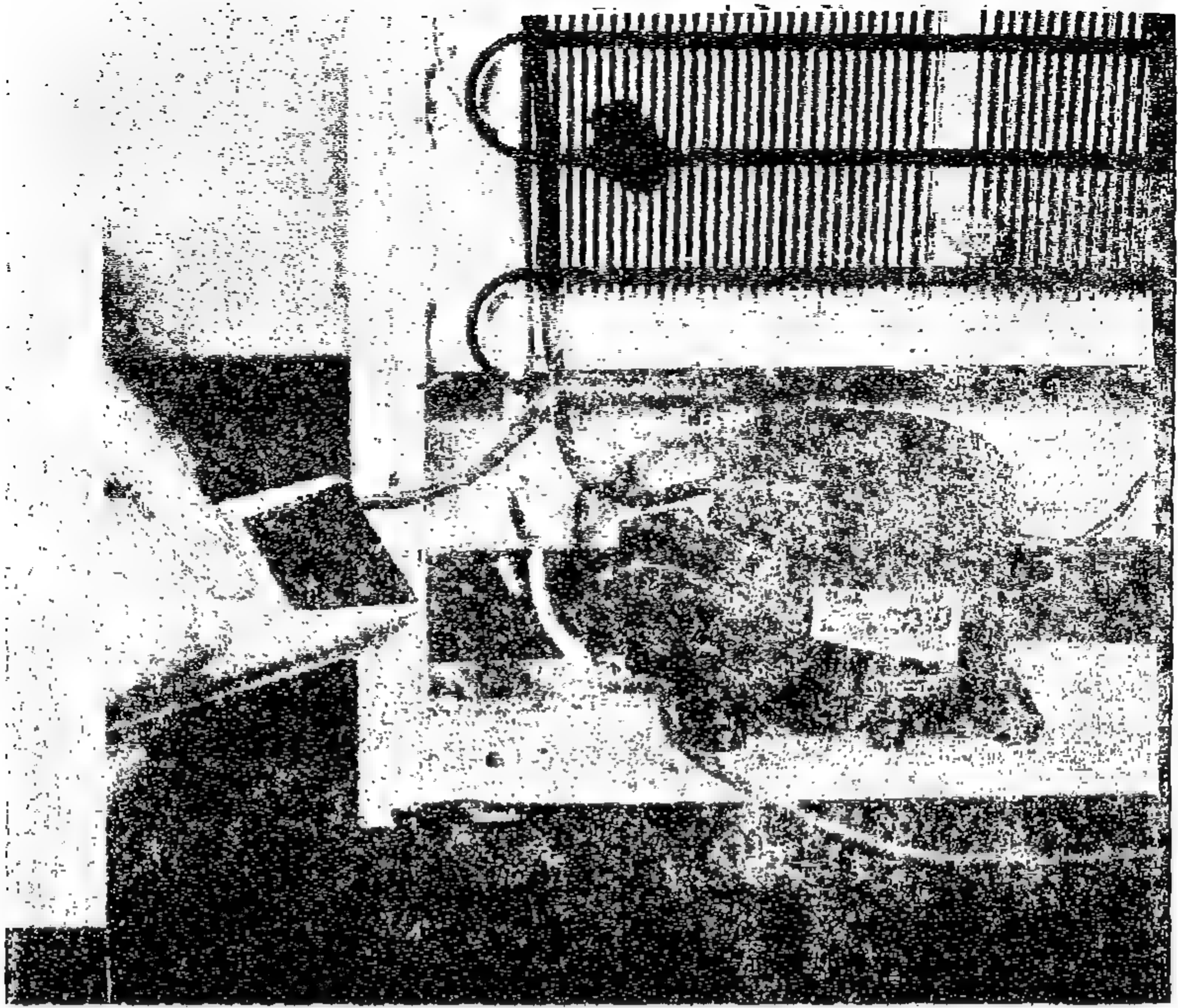


رسم رقم (١٣ - ٤٧) - عمل نفوس بمانورة التفريغ
والشحن بواسطة الزرادية الخاصة التي تظهر بالرسم

اختبار التسرب (التنفيس) :

يجب فحص جميع الوصلات التي يكون قد تم لحامها بواسطة جهاز اكتشاف التنفيس الإلكتروني بالطريقة الموضحة بالرسم رقم (١٣ - ٤٨) .
إن حساسية هذا الجهاز لاكتشاف التنفيس تبلغ كمية قدرها حوالي ٢ إلى ٥ جرام مركب تبريد - ١٢ في السنة .

هذا ويمكن في حالة عدم تواجد هذا الجهاز استعمال رغوة الماء والصابون لاكتشاف التنفيس بهذه الوصلات .

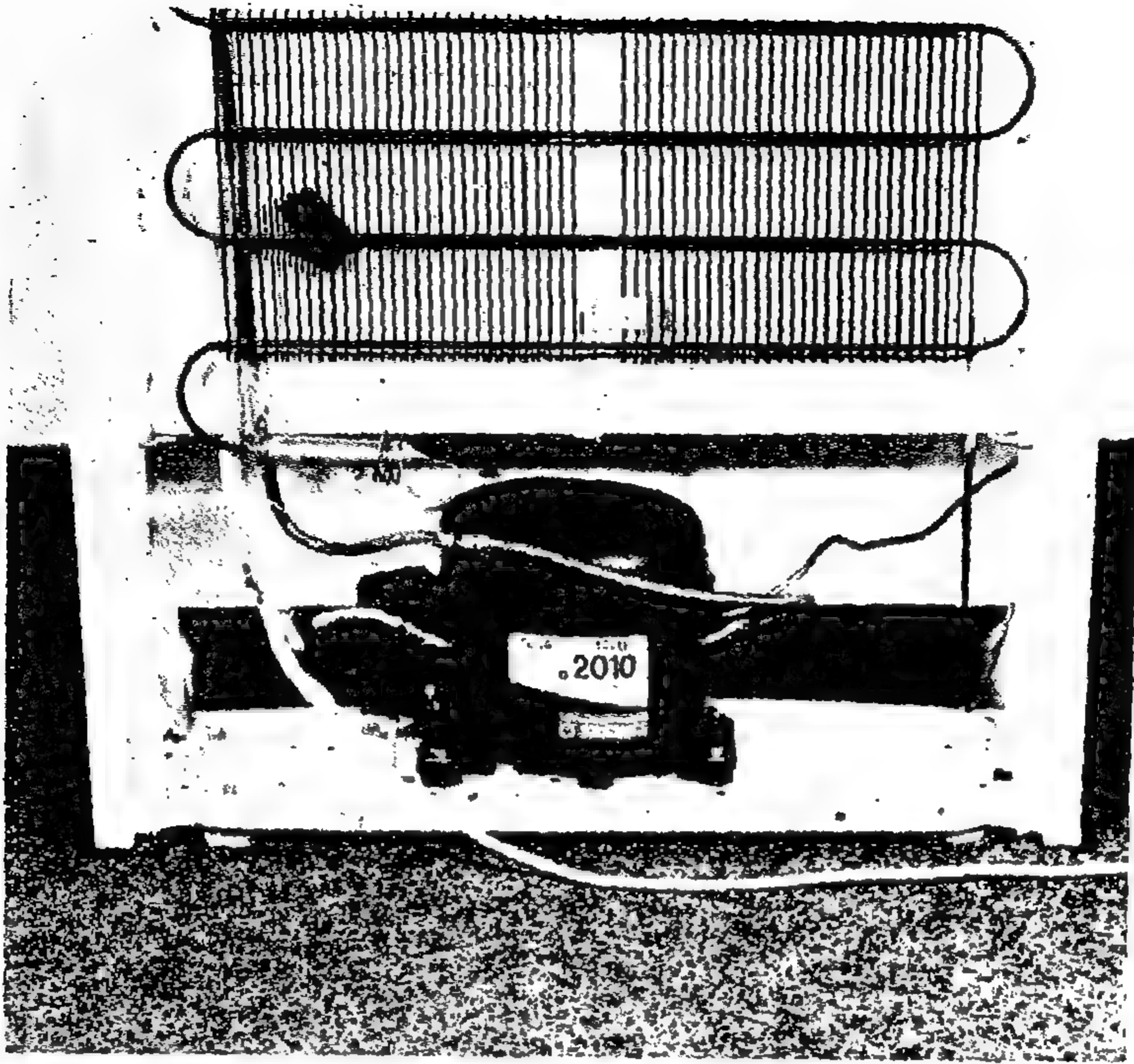


رسم رقم (١٣-٤٨) - اكتشاف التنفيس
بالوصلات باستعمال جهاز اكتشاف التنفيس.

عملية الاستبدال تكون قد تمت :

تكون الآن كما هو واضح بالرسم رقم (١٣ - ٤٩) أن عملية استبدال الضاغطة التالف بآخر جديد قد تمت . ولكن قبل وضع الثلاجة أو المجمد (الفريزر) الذى تم استبدال الضاغطة به فى الخدمة ، يلزم فحص درجة الحرارة داخل كابينة هذه الأجهزة .

إن عمر الثلاجة أو المجمد (الفريزر) يتوقف بعد ذلك بشكل كبير على العمل الفنى الذى يكون قد قام بأدائه فنى أو مهندس الخدمة أثناء إستبداله للضاغطة التالف بآخر جديد .

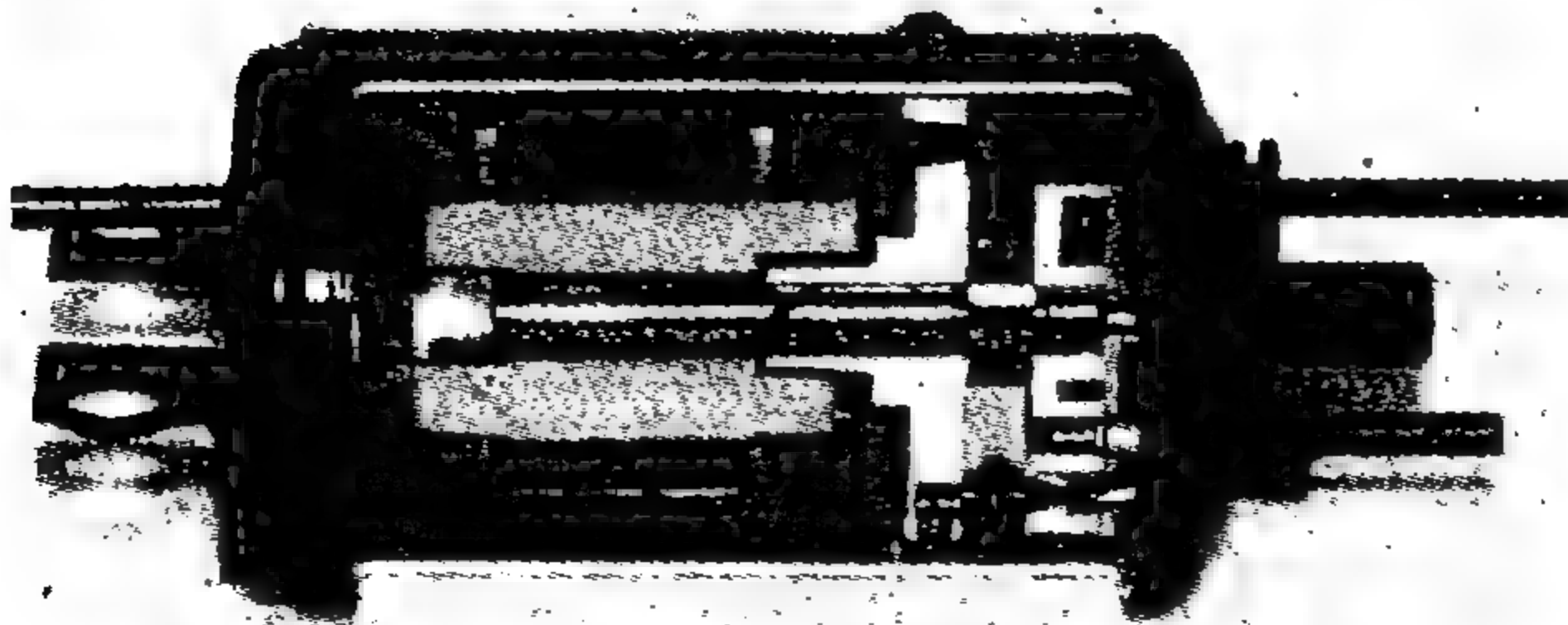


رسم رقم (١٣-٤٩) - تكون الآن عملية استبدال
الضاغط التالف بآخر جديد قد تمت

ضواغط دائرية أفقية من طراز حديث للتلاجات والفريزرات

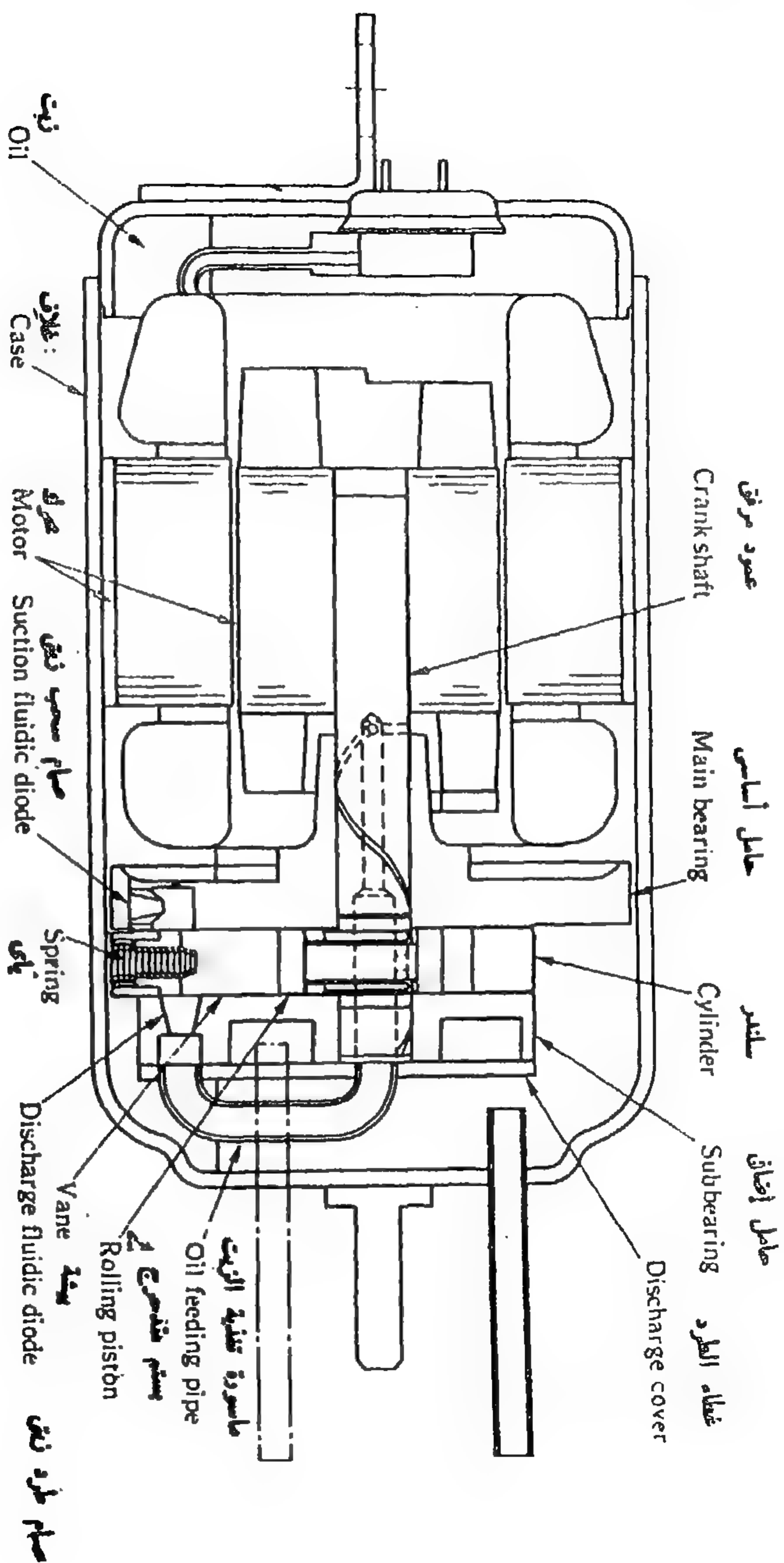
لقد تم أخيراً إنتاج ضواغط دائرية أفقية من طراز حديث للتلاجات والفريزرات، وذلك لزيادة حيز الاستعمال بها، الرسم رقم (١٣ - ٥٠) يظهر قطاع بهذا الطراز الحديث من هذه الضواغط، بينما الرسم رقم (١٣ - ٥١) يبين الأجزاء المختلفة التي يتركب منها، حيث نجد أن عمود المرفق المحرك قد تم تركيبها أفقياً داخل غلاف جسم الضاغط. هذا وطلبة تغذية زيت الأسطح المنزلقة بالضاغط تتكون من صمام سحب زيتي (Suction Fluidic Diode) مثبت في الحامل الأساسي، ويوجد صمام طرد زيتي (Discharge Fluidic Diode) مثبت في الحامل الإضافي، وماسورة تغذية الزيت (Oil Feeding Pipe) حيث يتم تغذية نهاية عمود المرفق بالزيت خلال ماسورة التغذية عن طريق الحركة الترددية للريشة (Vane) التي تقسم غرفة السلندر إلى حيز انضغاط وحيز سحب.

(١٤)



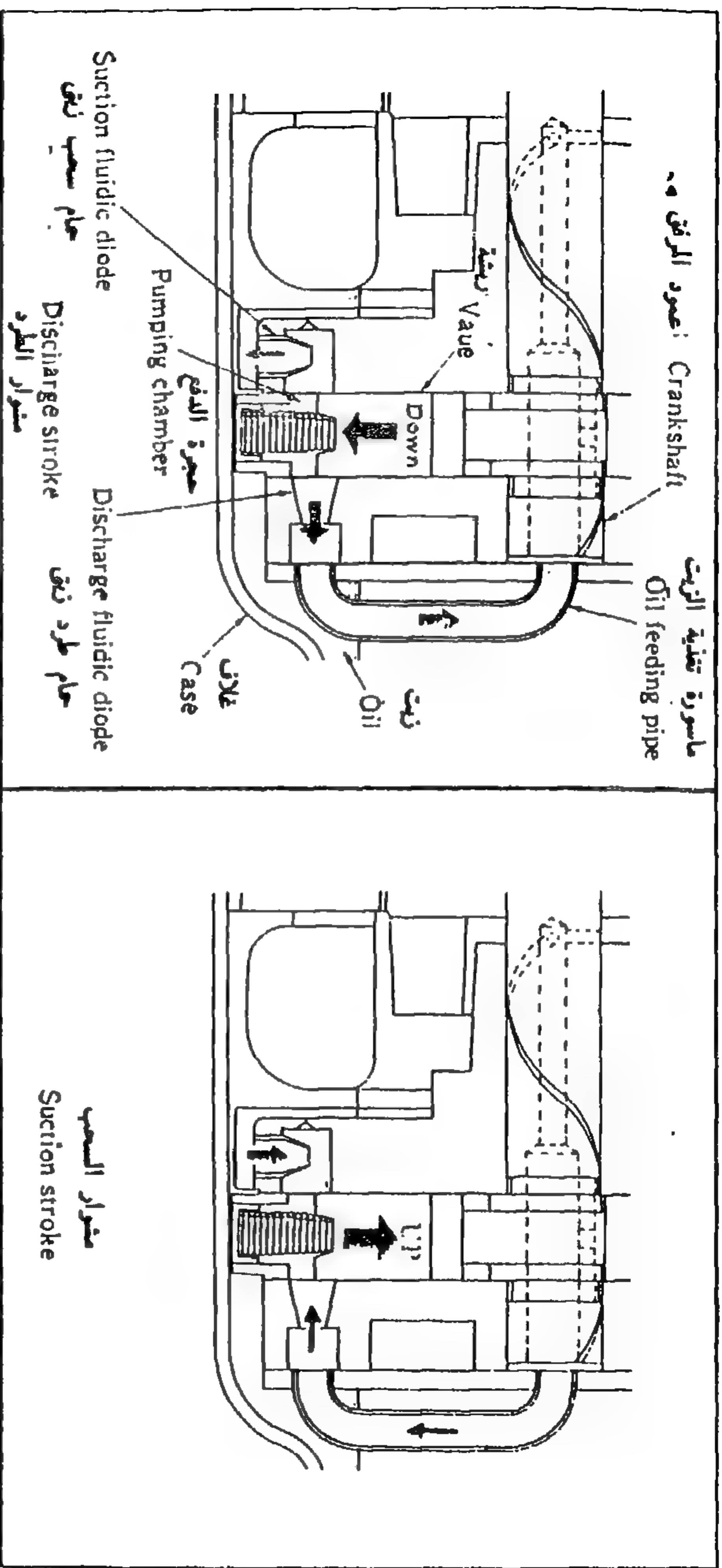
رسم رقم (١٣ - ٥٠)

رسم رقم (١٣ - ٥٠) - قطاع بضاغط دائري أفقي من الطراز الحديث الخاص بالتلاجات والفريزرات



رسم رقم (١٢ - ٥١)

رسم رقم (١٢ - ٥١) - قطاع بالضغط الدائري الأفقي تظهر به الأجزاء المختلفة التي يتكون منها



رسم رقم (١٣ - ٥٢)

رسم رقم (١٣ - ٥٢) - الصمام الزيتي الفؤيه الذي له شكل مخروطي، وسريان الزيت في الطلمبة خلال كل من مشوار الطرد ومشوار السحب

إن طراز الصمام الزيتي الفونيه (Nozzle type Fluidic Diode) الذى له شكل مخروطى كما هو مبين بالرسم رقم (١٣ - ٥٢) قد تم اختياره لعدة أسباب، أهمها بساطة تركيبه وعدم اشتماله على أجزاء متحركة، مما يجعله مناسباً للضواغط الصغيرة المحكمة القفل.

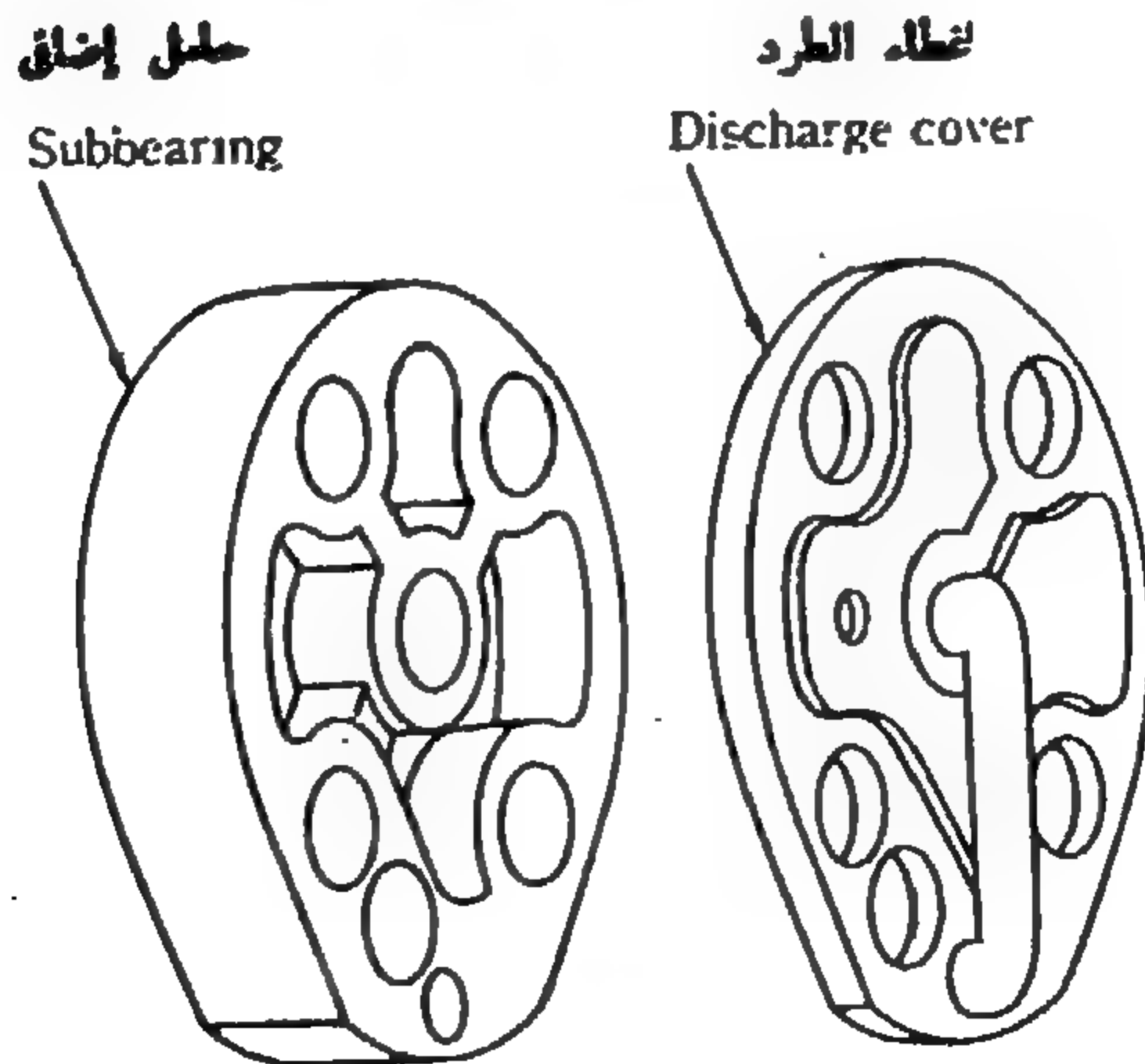
الرسم رقم (١٣ - ٥٢) يوضح أيضاً سريان الزيت فى الطلمبة خلال كل من مشوار الطرد ومشوار السحب.

تصميم خاص لتخفيض الصوت:

إن ضاغط الثلاثات والفريزرات له عدة منابع لإحداث الصوت، مثل غاز السحب، وغاز الطرد، والقوة الكهرومغناطيسية للمحرك، والقوة التى تنشأ من تحركه.

هذا وأعلى صوت من هذه المنابع هى التى تنشأ من غاز الطرد. ومن أجل تخفيض الصوت، قد تم تصميم تركيب جديدة لكاتم الصوت (Muffler) والبلف. والرسم رقم (١٣ - ٥٣) يوضح لنا تركيب كاتم الصوت العادى.

كاتم الصوت الجديد

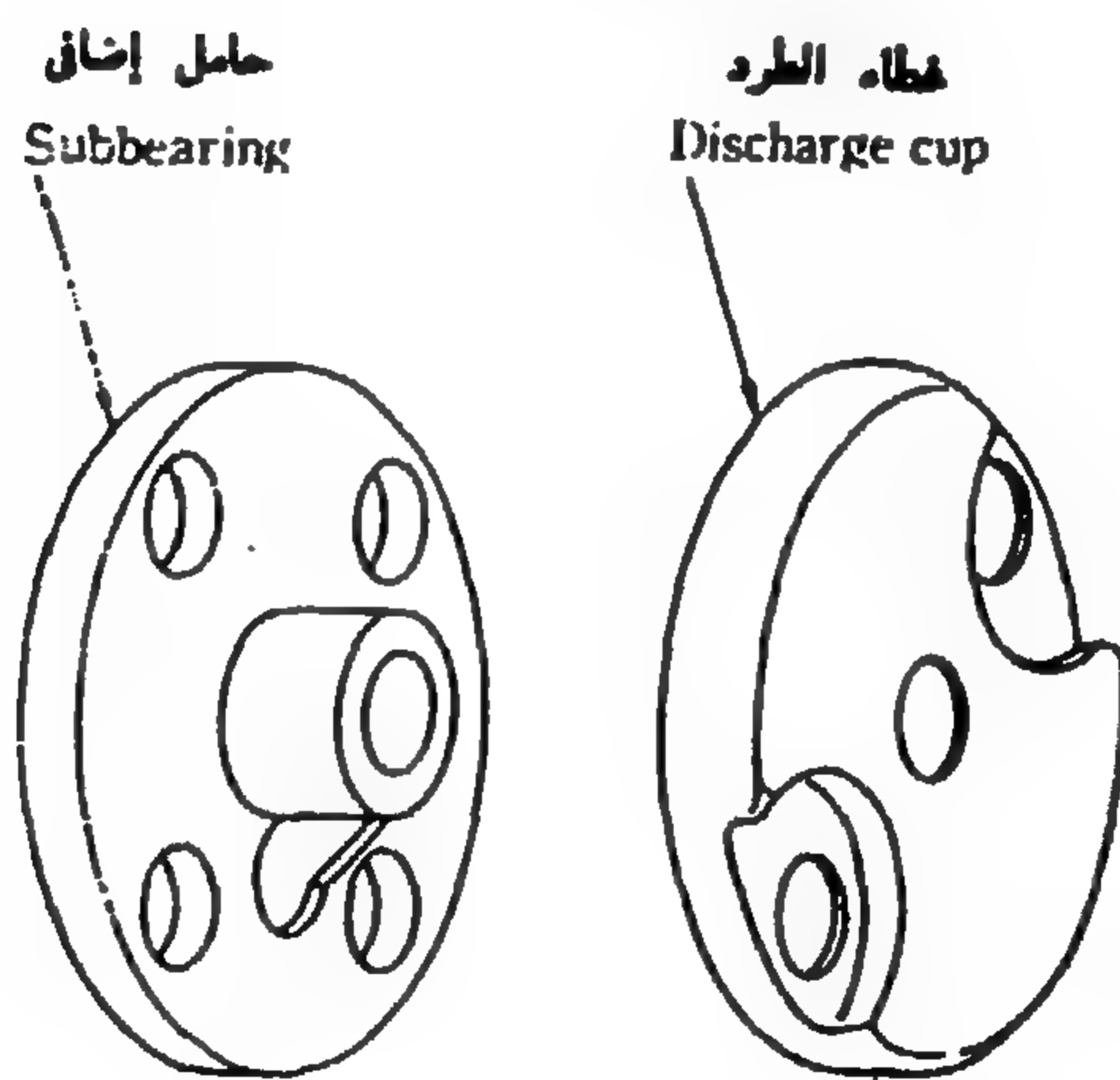


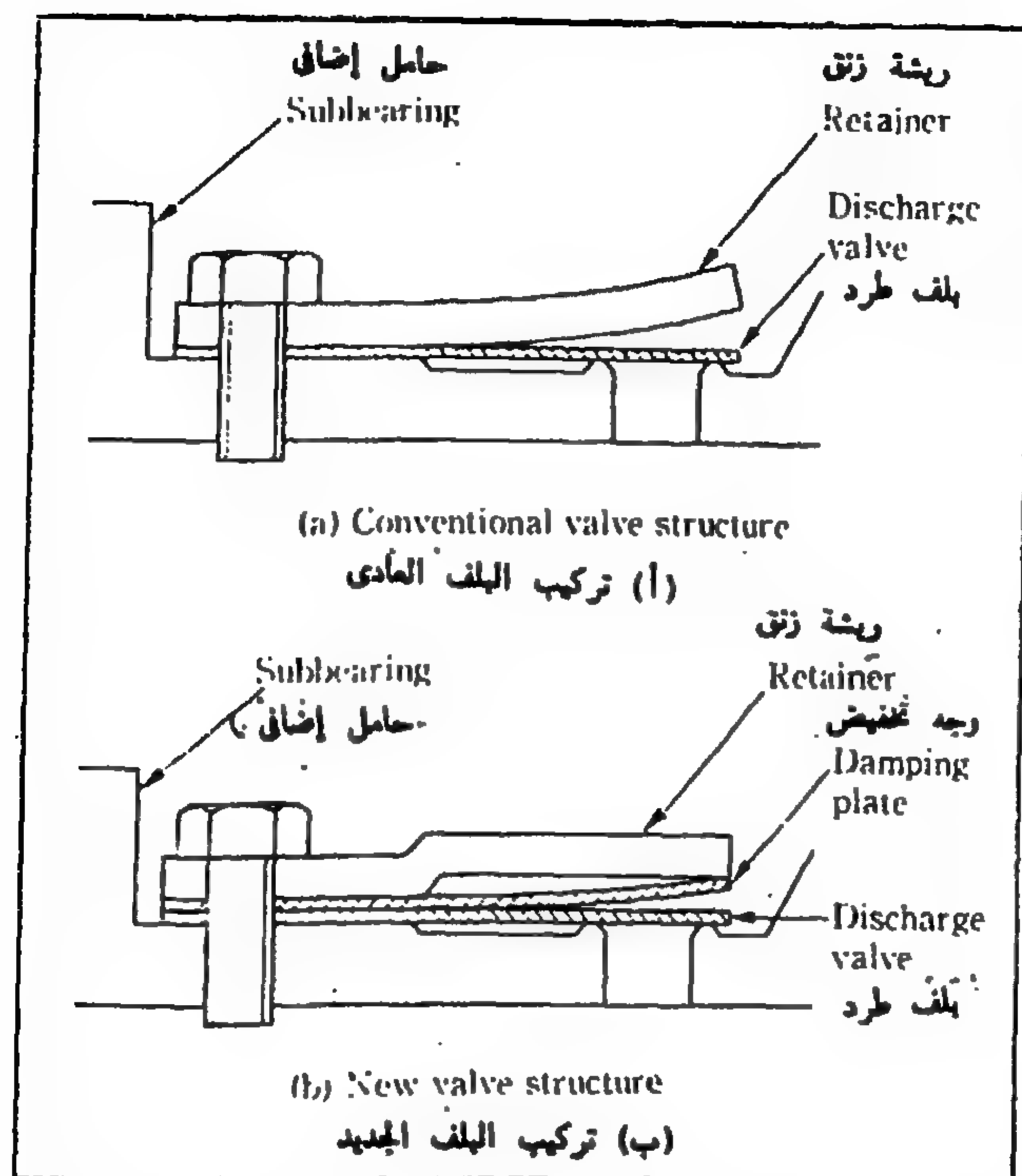
رسم رقم (١٣ - ٥٣) - تركيب كاتم الصوت العادى

والرسم رقم (١٣ - ٥٤) يُوضح لنا مقارنة بين تركيب البلف العادي والبلف الجديد حيث أن هذا البلف له تأثير أكثر على تخفيض الصوت، وذلك لاحتوائه على وجه تخفيض (Damping Plate).

إن نسبة جودة الطاقة (ن.بج.ط - EER) لهذا الطراز الجديد من الضواغط العادية بحوالى ١٣٪ و ١٤٪ لكل من الضواغط قوة ١٠٠ و ١٦٠ وات. ولكن مع ذلك بالنسبة للصوت والاهتزاز، وذلك عند تركيب الضواغط من الطراز الدائرى (Rotary Type) فى الثلاجات والفریزرات، فإن مستويات الصوت والاهتزاز غالبا ما تكون متساوية ستعمال الضواغط من الطراز الترددى (Reciprocating Type) المجهزة بقواعد لامتصاص الاهتزاز (Vibration Absorbers).

كاتم الصوت الجديد





رسم رقم (١٣ - ٥٥) - مقارنة بين تركيب البلف العادى، والبلف الجديد

الفصل الرابع عشر



أجهزة القياس والآلات التي تستعمل
لفحص وإصلاح الشلاجات الكهربائية
بيانات فنية مختلفة

الفصل الرابع عشر

أجهزة للقياس والآلات التي تستعمل لفحص وإصلاح الثلاجات الكهربائية

ليس بالآلات وأجهزة القياس وحدها يمكن إجراء الفحص والإصلاح الفني المطلوب لأنواع الثلاجات المختلفة ، إذ أن هذه العمليات تعتمد كلية على الشخص الفني المدرب الذي يمكنه استخدام هذه الأجهزة والآلات بالمهارة والطريقة الفنية الصحيحة .

وعلى العموم فإن بعضها يظهر في الرسم رقم (١٤ - ١) ومن الضروري أن يكون دائماً في متناول يد هؤلاء الفنيين ليتمكن من إجراء الفحص والإصلاحات الفنية المختلفة لجميع أنواع الثلاجات الكهربائية ، ومن الرسم المذكور نرى أيضاً أن هذه الآلات وأجهزة القياس تشتمل على الآتي حسب ترتيبها بالرسم :

١ - آلات عمل سوجد « انتفاخ » بالمواسير أقطار $\frac{3}{16}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{5}{16}$ ، $\frac{3}{8}$ ، $\frac{1}{2}$ ، $\frac{5}{8}$.

٢ - آلة عمل فلير .

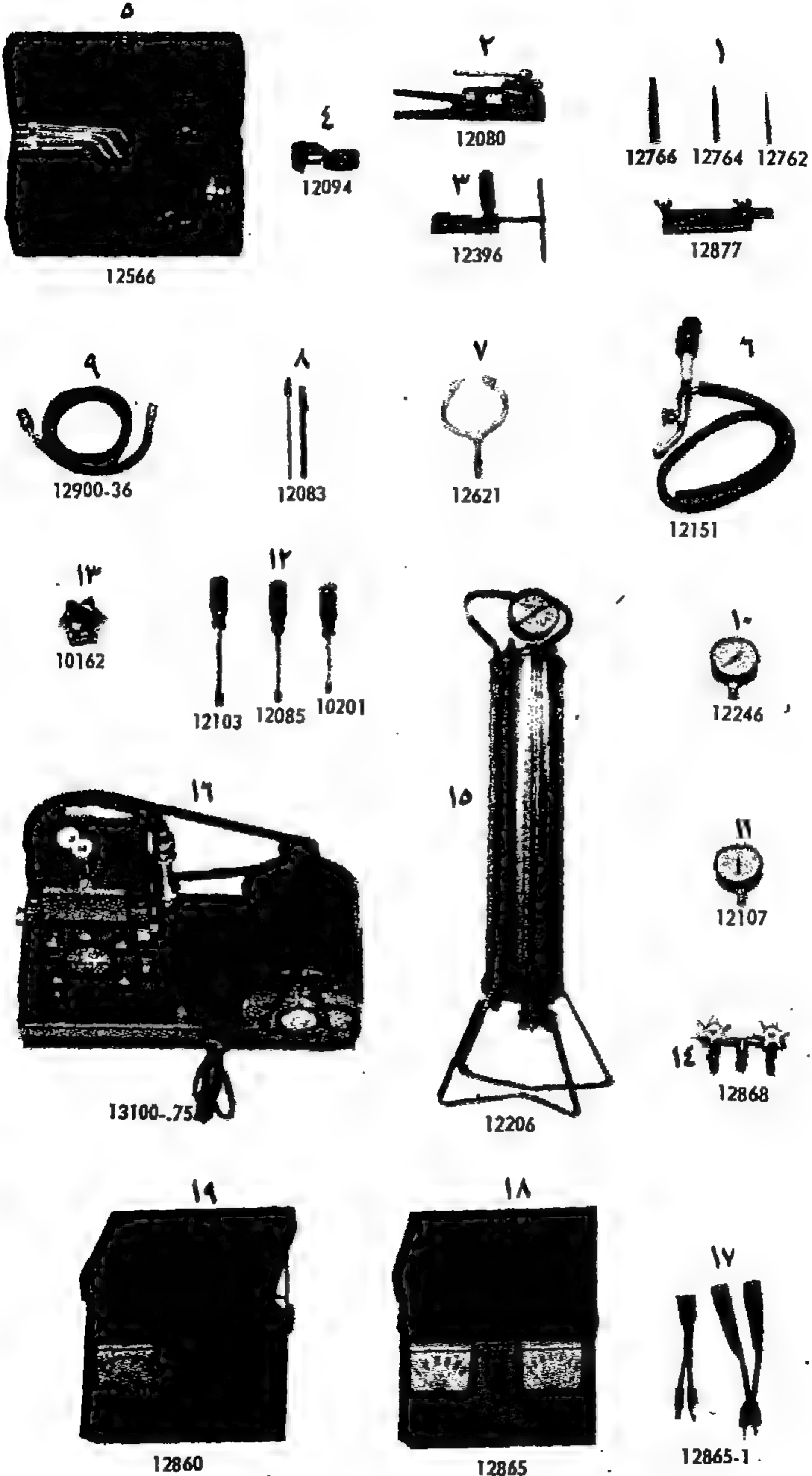
٣ - آلة لفخس أطراف المواسير .

٤ - قطاعة مواسير .

٥ - مجموعة مختلفة من بوارى اللحام .

٦ - لمبة اختبار تنفيس غاز الفريون (من النوع الذى يعمل بغاز البروبان) ويمكن استعمال أى نوع آخر .

٧ - بورى لحام مزدوج الطرفين .



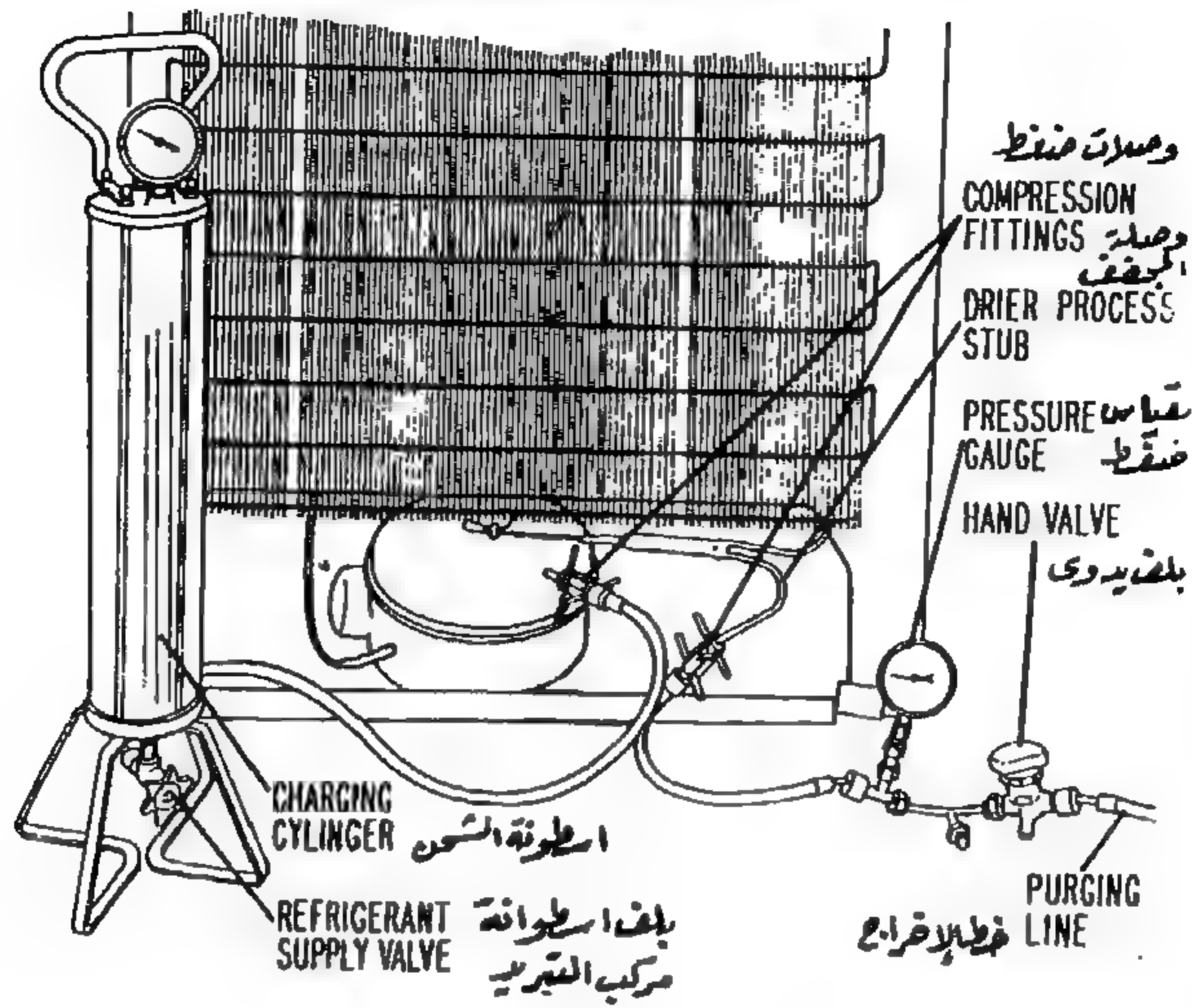
رسم رقم (١٤ - ١)

أجهزة القياس وا لآلات التي تستعمل لفحص الشلاجات الكهربائية وإصلاحها

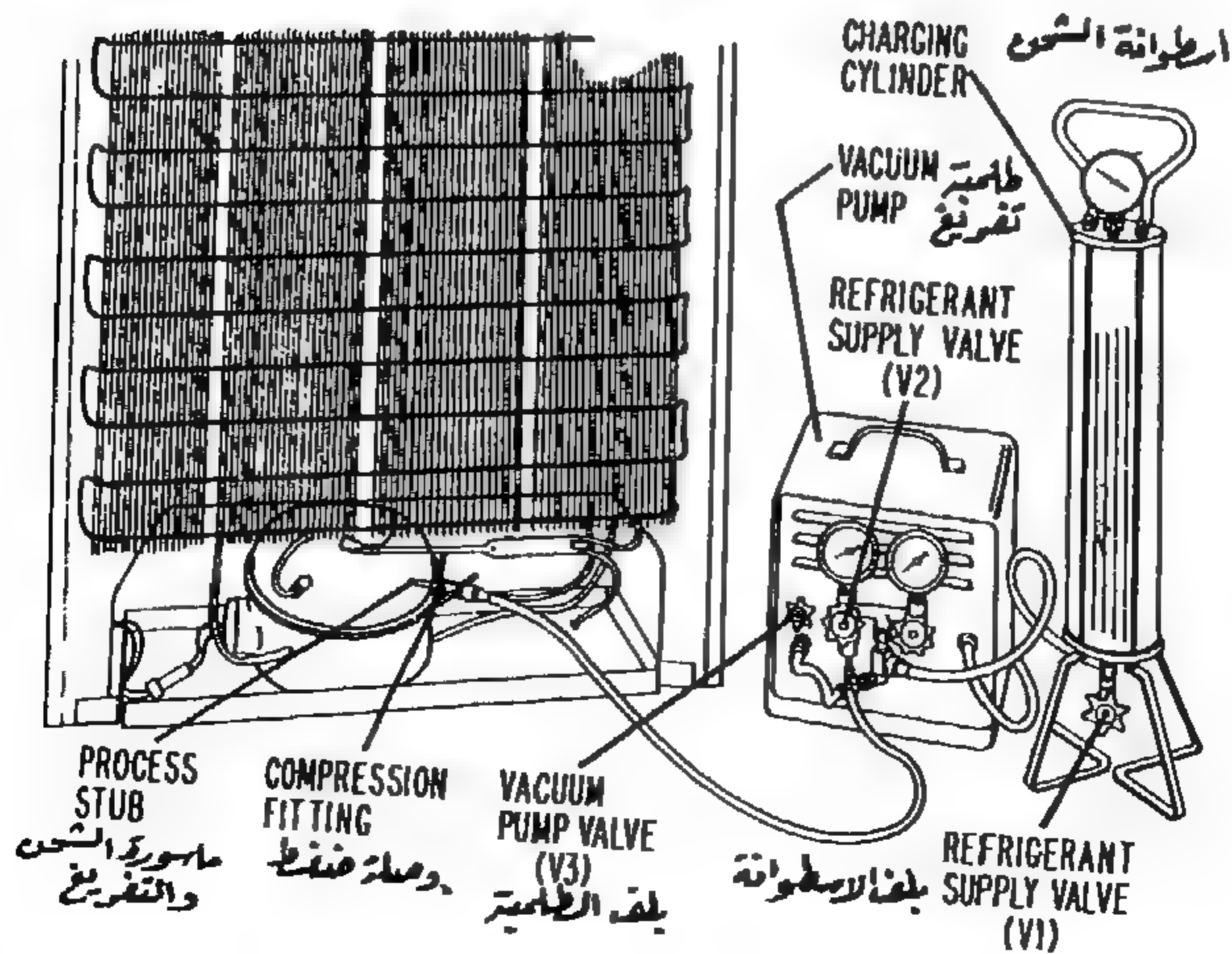
- ٨- ترمومتر (- ٣٠ إلى + ١٢٠° ف) .
- ٩- خرطوم .وصلة شحن مركب التبريد طول ٣٦" (تحتاج إلى عدد ٢ منها) .
- ١٠- مقياس ضغط عال (صفر - ٤٠٠ رطل / \square) .
- ١١- مقياس ضغط منخفض (مركب) (٣٠ - ٢٠٠ رطل / \square)
- ١٢- مفاتيح صواميل ، $\frac{5}{16}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{3}{16}$.
- ١٣- يد راتشت .
- ١٤- وصلة أجهزة قياس (تست مانيفولد) .
- ١٥- أسطوانة شحن سائل الفريون (٤٠ أوقية)
- ١٦- طلمبة تفريغ $\frac{3}{4}$ قدم مكعب .
- ١٧- أسلاك اختبار وتوصيل .
- ١٨- جهاز فولت واطتر (صفر - ٢٦٠ فولت ، صفر - ٥٠٠٠ وات) .
- ١٩- جهاز لقياس درجات الحرارة من النوع الحديد (ثرمستور)
(- ١٥٠ + ١٥٠° ف) .

هذا والرسم رقم (١٤ - ٢) يبين بعض هذه الأجهزة التي تستعمل في اختبار ضغوط دائرة تبريد الثلاجة وشحنها بمركب التبريد وطريقة توصيلها بالدائرة .

أما الرسم رقم (١٤ - ٣) فيبين بعض هذه الأجهزة التي تستعمل في عمل تفريغ بدائرة تبريد الثلاجة وشحنها بمركب التبريد .



رسم رقم (١٤ - ٢) تبين هذه الصورة الاجهزة التي تستعمل في اختيار ضغوط دائرة التبريد الخاصة بالثلاجات الكهربائية وشحنها بمركب التبريد - وطريقة توصيلها بالدائرة .

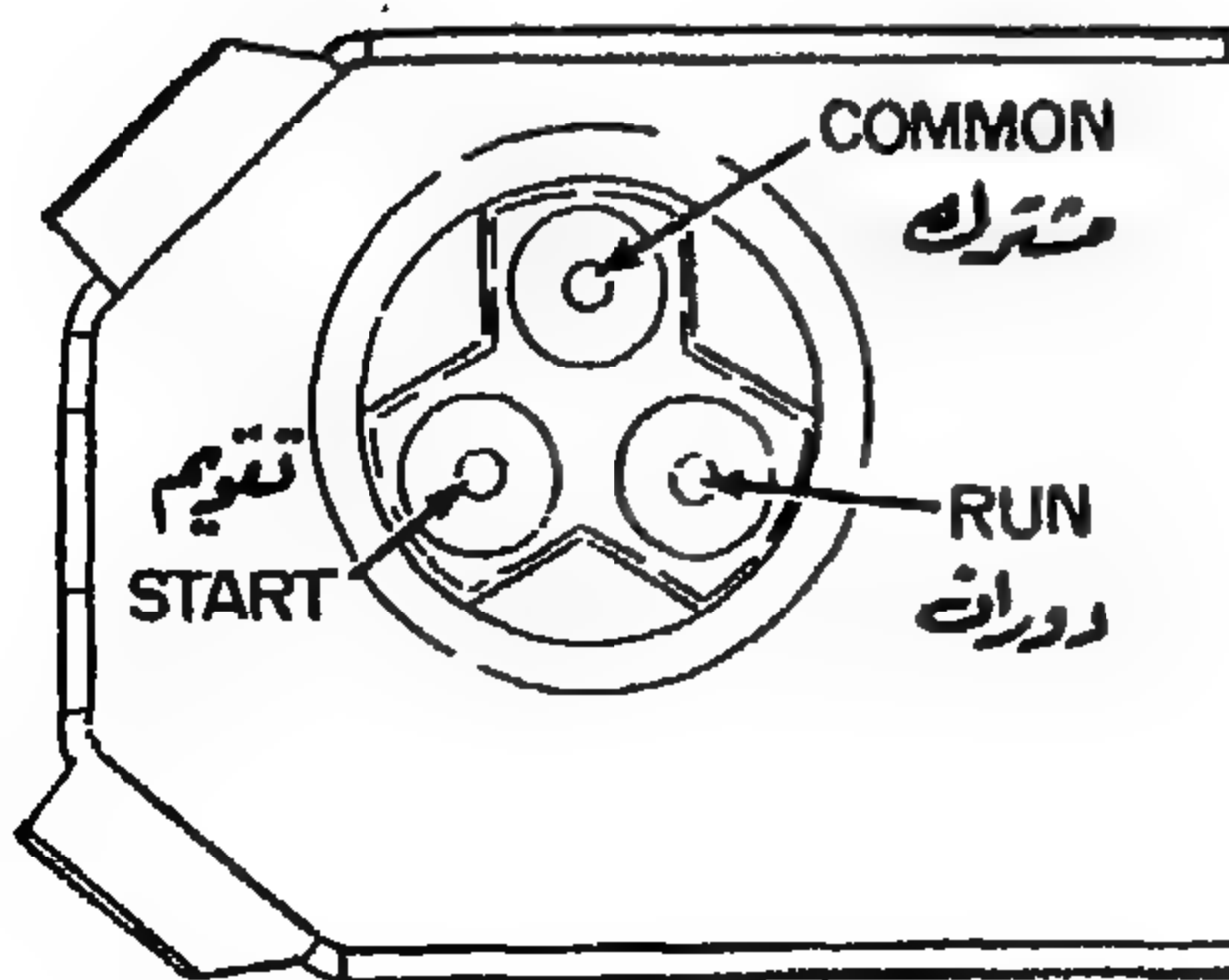
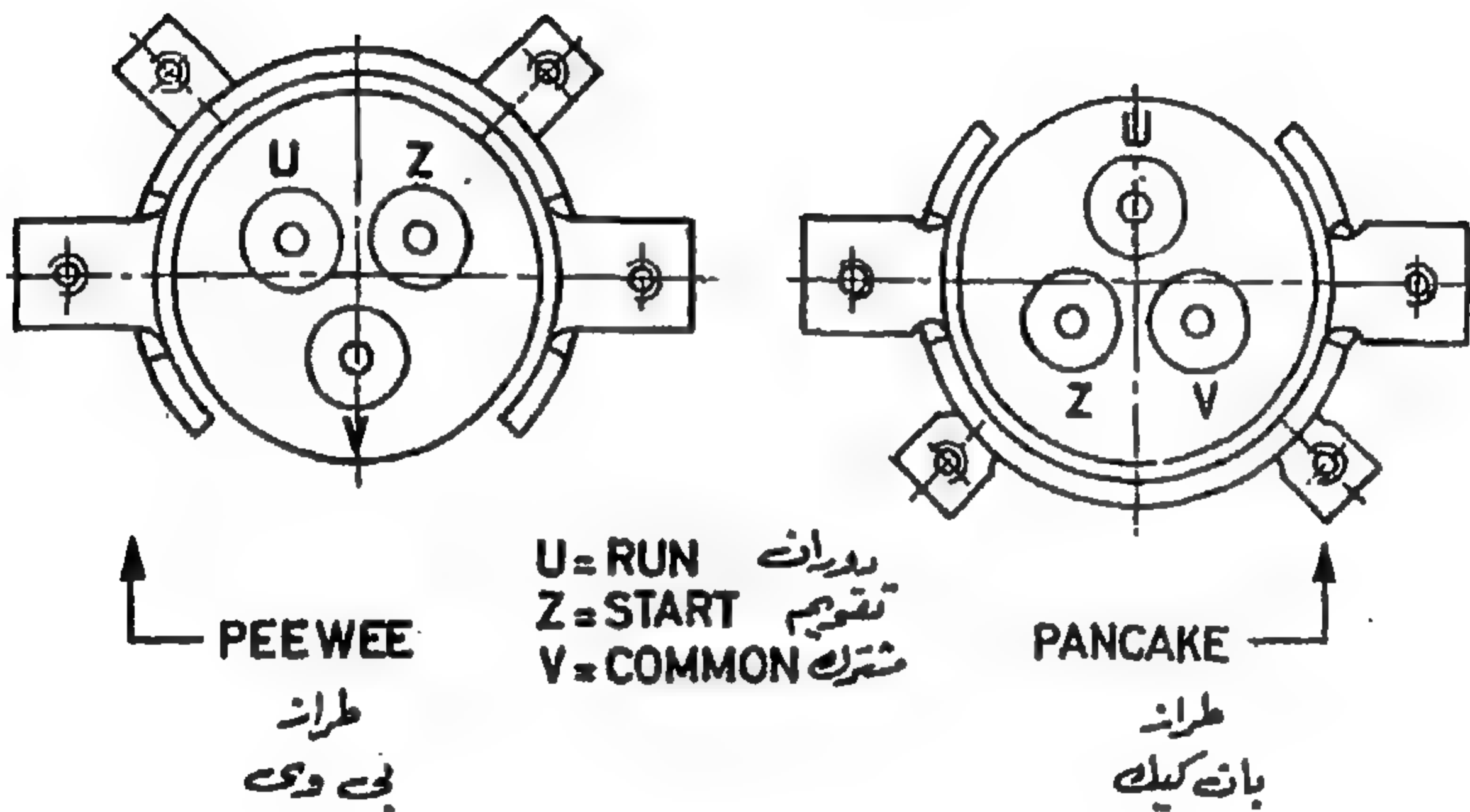


رسم رقم (١٤ - ٣) تبين هذه الصورة الاجهزة التي تستعمل في عمل تفريغ بدائرة تبريد الثلاجة وشحنها بمركب التبريد عن طريق وصلة حرف T تركيب بماسورة السحب

• بيانات فنية مختلفة

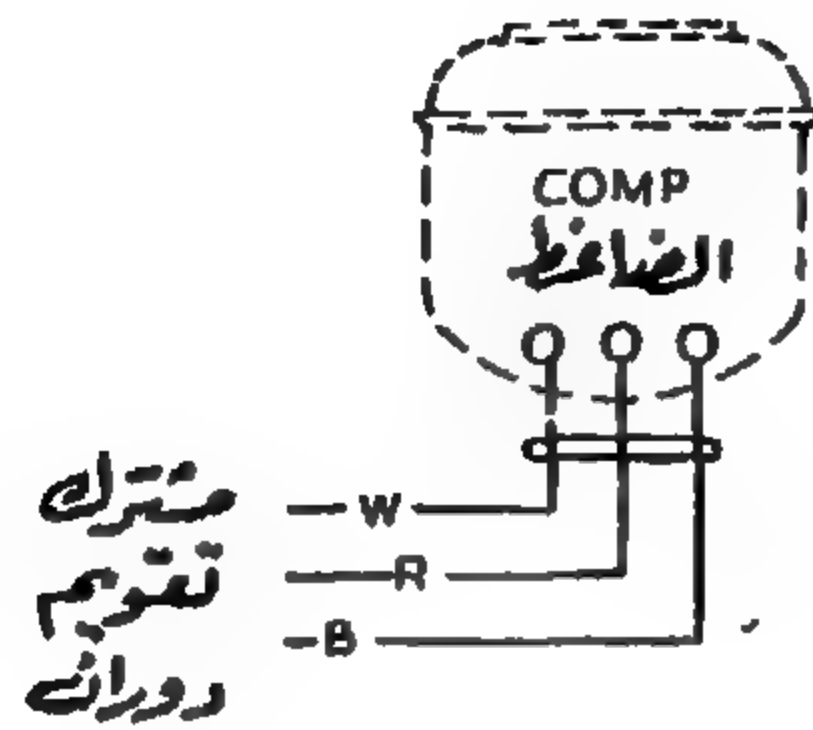
أطراف نهايات محركات أنواع مختلفة من ضواغط الثلاجات المنزلية

ضواغط طراز « دانفوس »

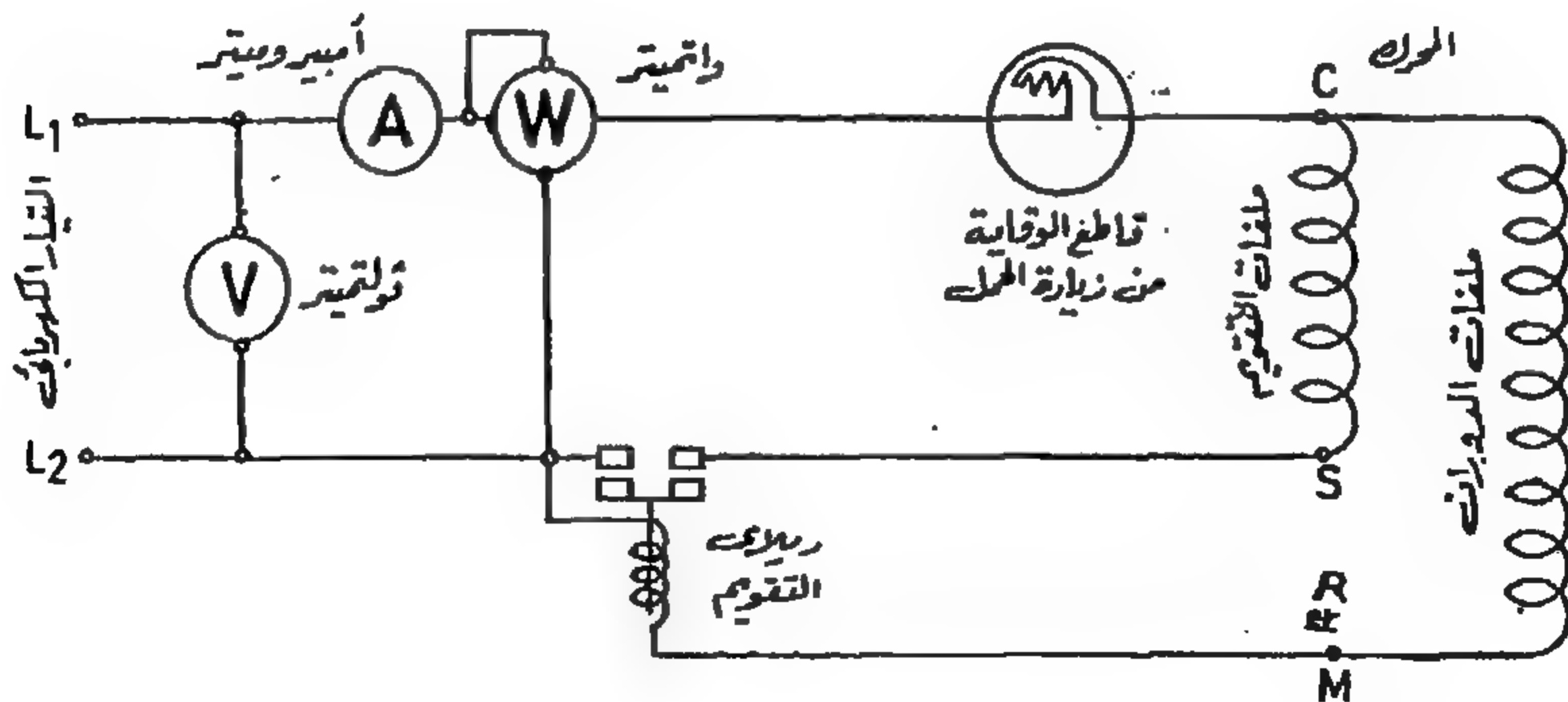


ضواغط طراز « تكمسه »

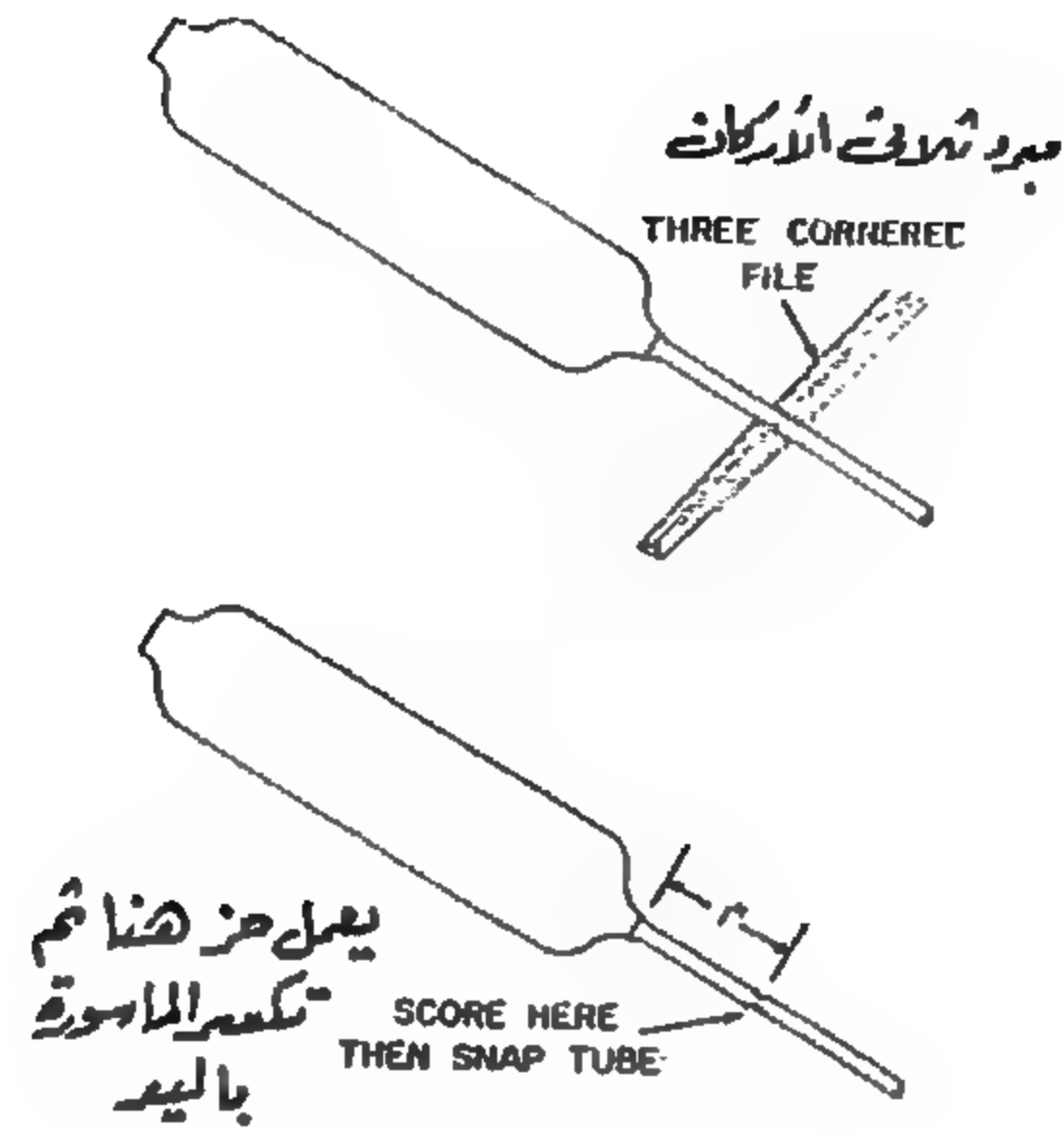
ضواغط طراز « فريجيدير »



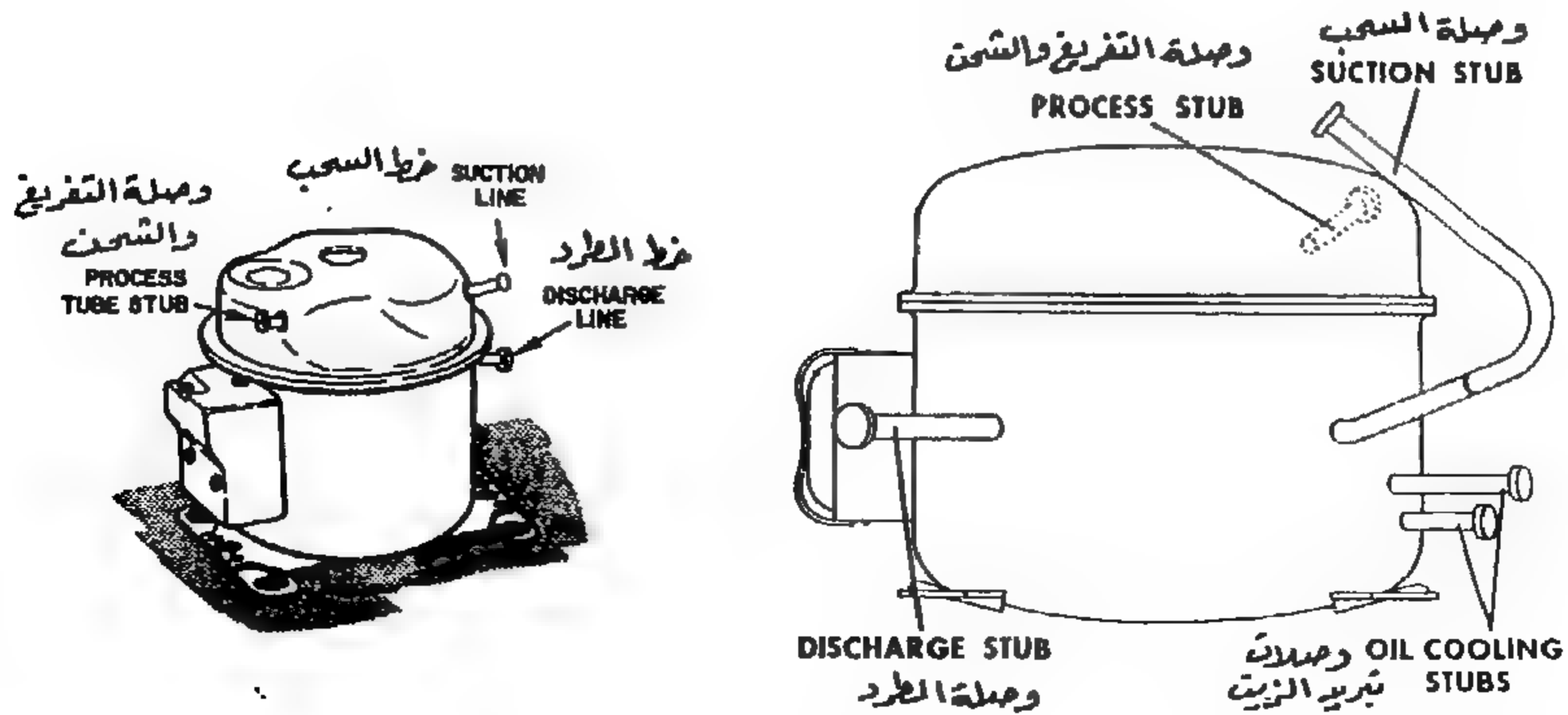
طريقة توصيل أجهزة الواحتمتر والأمبير ومتر والفولتميتر لاختبار محرك ضاغط الثلاجة



الطريقة الصحيحة لقطع الماسورة الشعرية المتصلة بالجفف

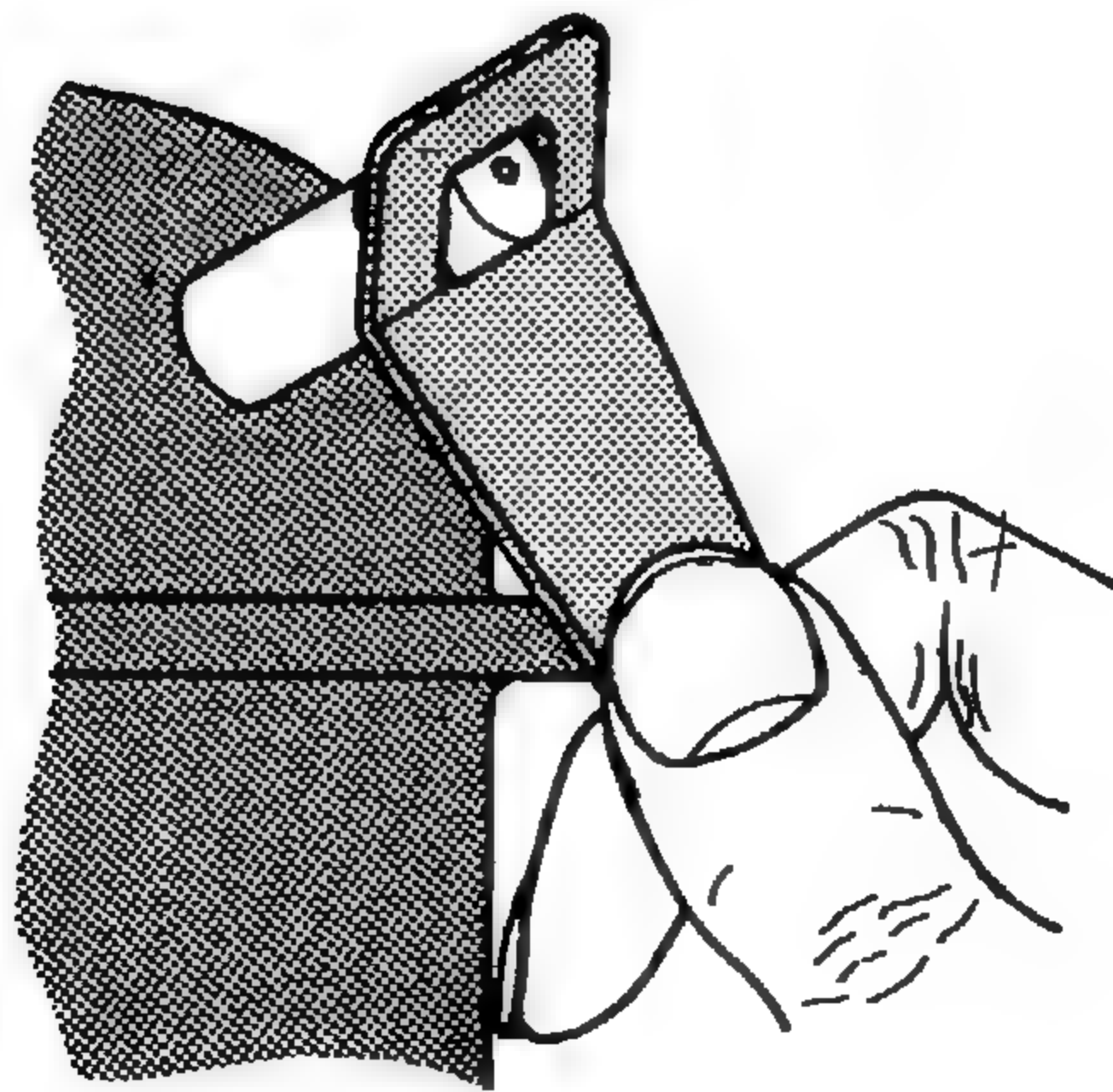


شكل كل من ضاغط الثلاجة العادي والضاغط المجهز بمواسير لتبريد الزيت



وصلات المواسير « دانكون » المركبة بالضوابط الحديثة من طراز « دانفوس »
 إن الضواغط الحديثة من طراز « دانفوس » التي تعمل بتيار متغير ٢٢٠
 فولت مركب بها وصلات مواسير من نوع « دانكون - Dancon » ، وذلك
 للمواسير التي مقاسات أقطارها بالمليمترات . أما الضواغط التي تعمل بتيار
 متغير ١١٥ فولت فالوصلات المركبة بها من نوع « دانكون » أيضاً ولكنها خاصة
 بالمواسير التي مقاسات أقطارها بالبوصة .

وهذه الوصلات عبارة عن مواسير من الصلب مغطاة بطبقة من النيكل
 وجدرانها سميكة ولها مقاومة عالية للتآكل ويمكن لحامها مع المواسير النحاس .
 إن الوصلات « دانكون » مجهزة بأغطية من الألومنيوم « Capsolut »
 لضمان إحكام قفلها . هذا ويمكن رفع هذه الأغطية بسهولة باستعمال الآلة
 الظاهرة في الرسم رقم (١٤ - ٤)



رسم رقم (١٤ - ٤) - طريقة رفع
 الأغطية الألومنيوم من الوصلات « دانكون »
 باستعمال الآلة الظاهرة في الرسم .

الماسورة المحورية كمبدل حرارى

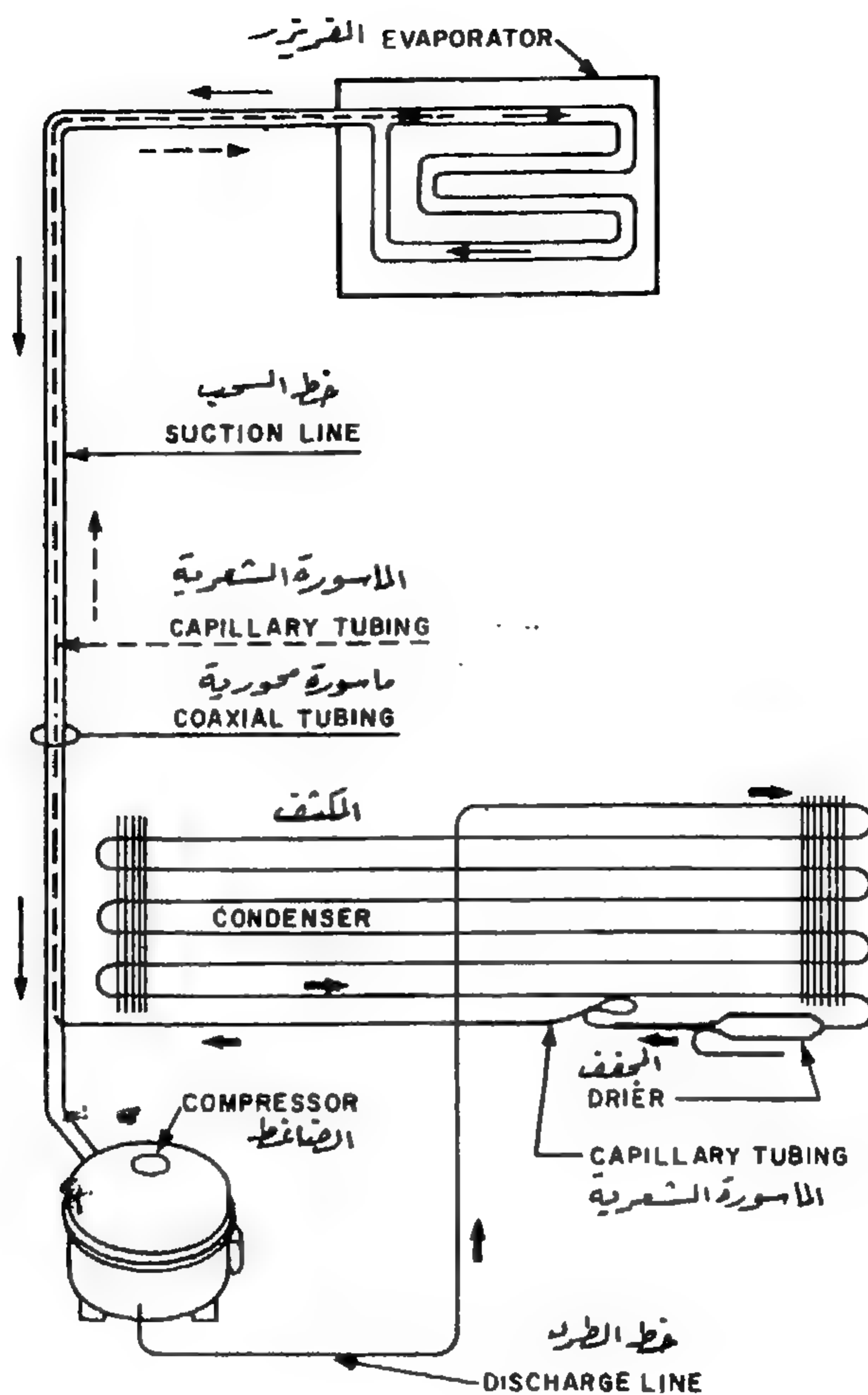
أدخلت على دائرة تبريد بعض أنواع الثلاجات ذات دائرة التبريد العادية التى ظهرت أخيراً فى الأسواق العالمية طريقة الماسورة المحورية «*Coaxial Tubing*» التى يمر داخل ماسورة السحب بها جزء كبير من الماسورة الشعرية ، حيث تعمل هذه الماسورة المحورية عمل المبدل الحرارى فى دائرة التبريد .
والرسم رقم (١٤ - ٥) يبين دائرة تبريد الثلاجة العادية التى تشتمل على هذا النوع من المواسير المحورية .

أجهزة التقويم والوقاية طراز 117 U الخاصة بضواغط « دانفوس » بى وى (PW)

استعملت فى السنين الأخيرة مع ضواغط « دانفوس » من نوع « بى وى » PEE WEE Compressors ، أجهزة تقويم ووقاية حديثة طراز 117U .

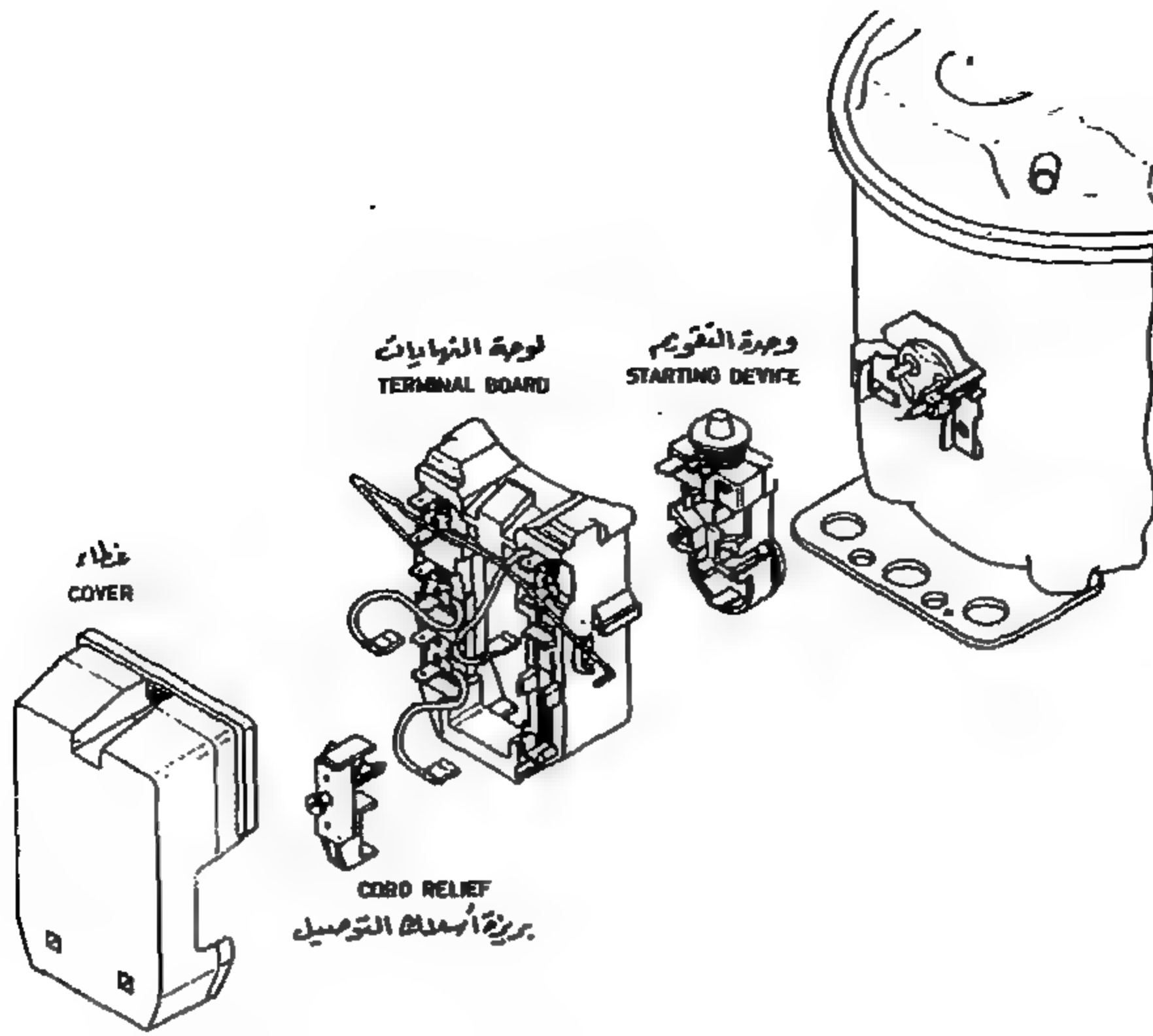
النوع الأول منها يشتمل كما هو ظاهر فى الرسم رقم (١٤ - ٦) على وحدة تقويم « Starting Device » ولوحة نهايات « Terminal Board » وبريزة أسلاك توصيل وغطاء . ووحدة التقويم فى هذا الطراز تشتمل على ريلاي تقويم مركب معه قاطع وقاية للمحرك ، ويجب أن تتركب هذه الوحدة مباشرة على مسامير نهايات أطراف محرك الضاغط .

هذا ولتركيب هذه الوحدة على الضاغط توضع أولاً على آلة التركيب (إذا كانت متاحة) كما هو موضح بالرسم رقم (١٤ - ٧) ، وبعد ذلك تضغط على ثلاثة مسامير نهايات أطراف محرك الضاغط بالطريقة الظاهرة فى الرسم رقم (١٤ - ٨) . ويلزم التأكد من أن قاطع وقاية المحرك يلامس تماماً جسم الضاغط كما هو موضح بالسهم الظاهر فى الرسم رقم (١٤ - ٩) .

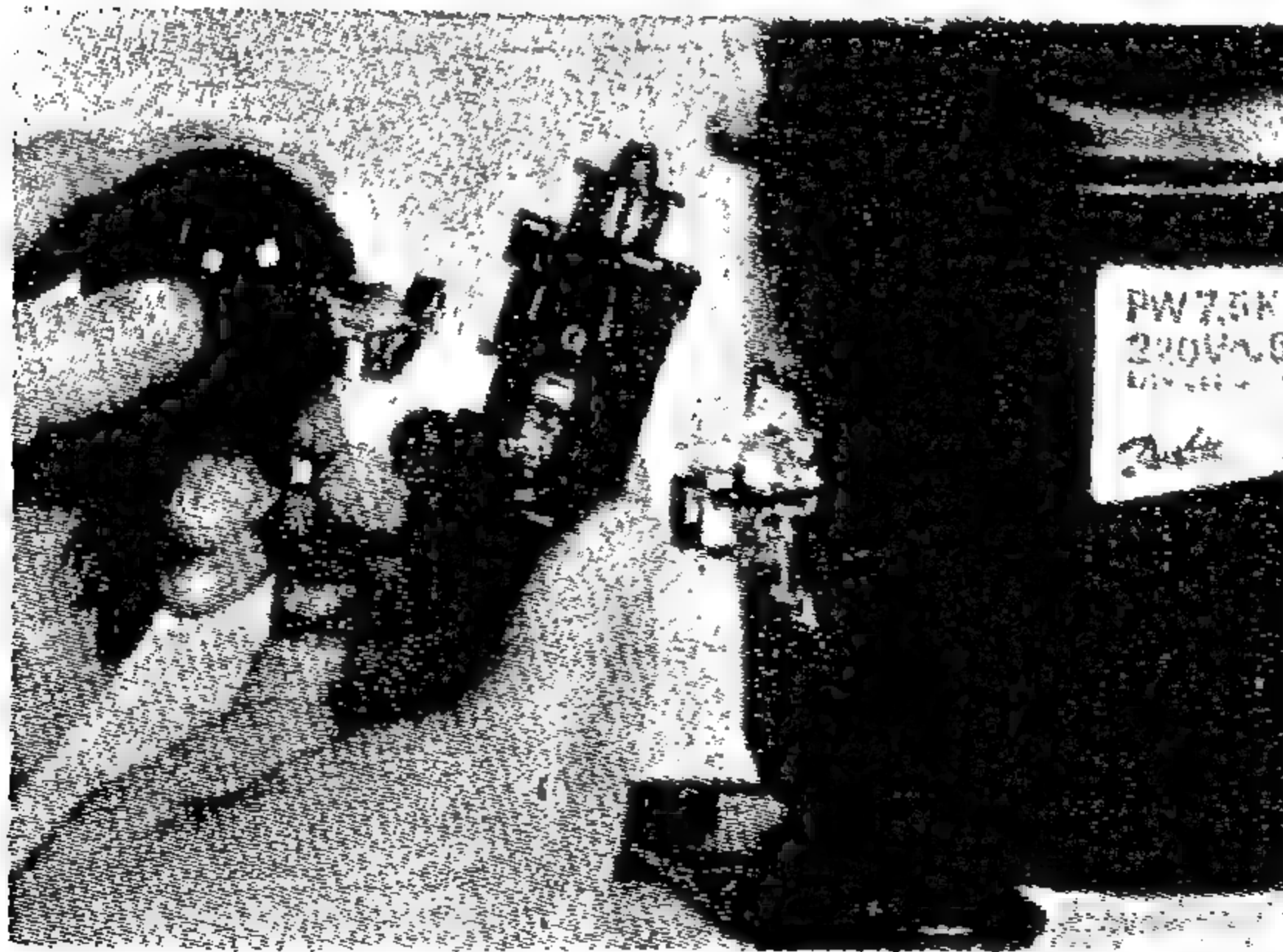


رسم رقم (١٤-٥)

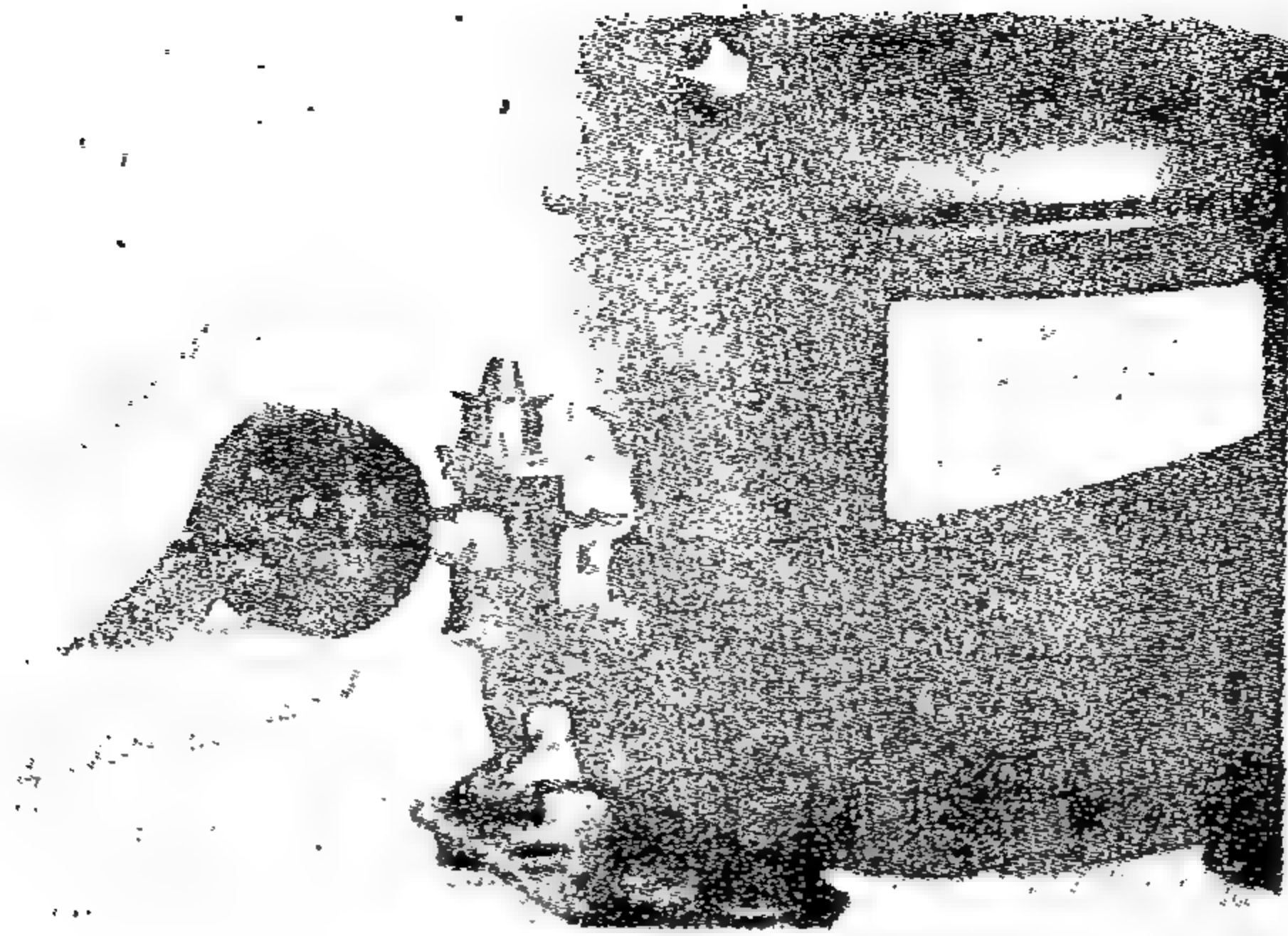
دائرة تبريد التلاجة ذات دائرة التبريد العادية التي تشمل على ماسورة محورية



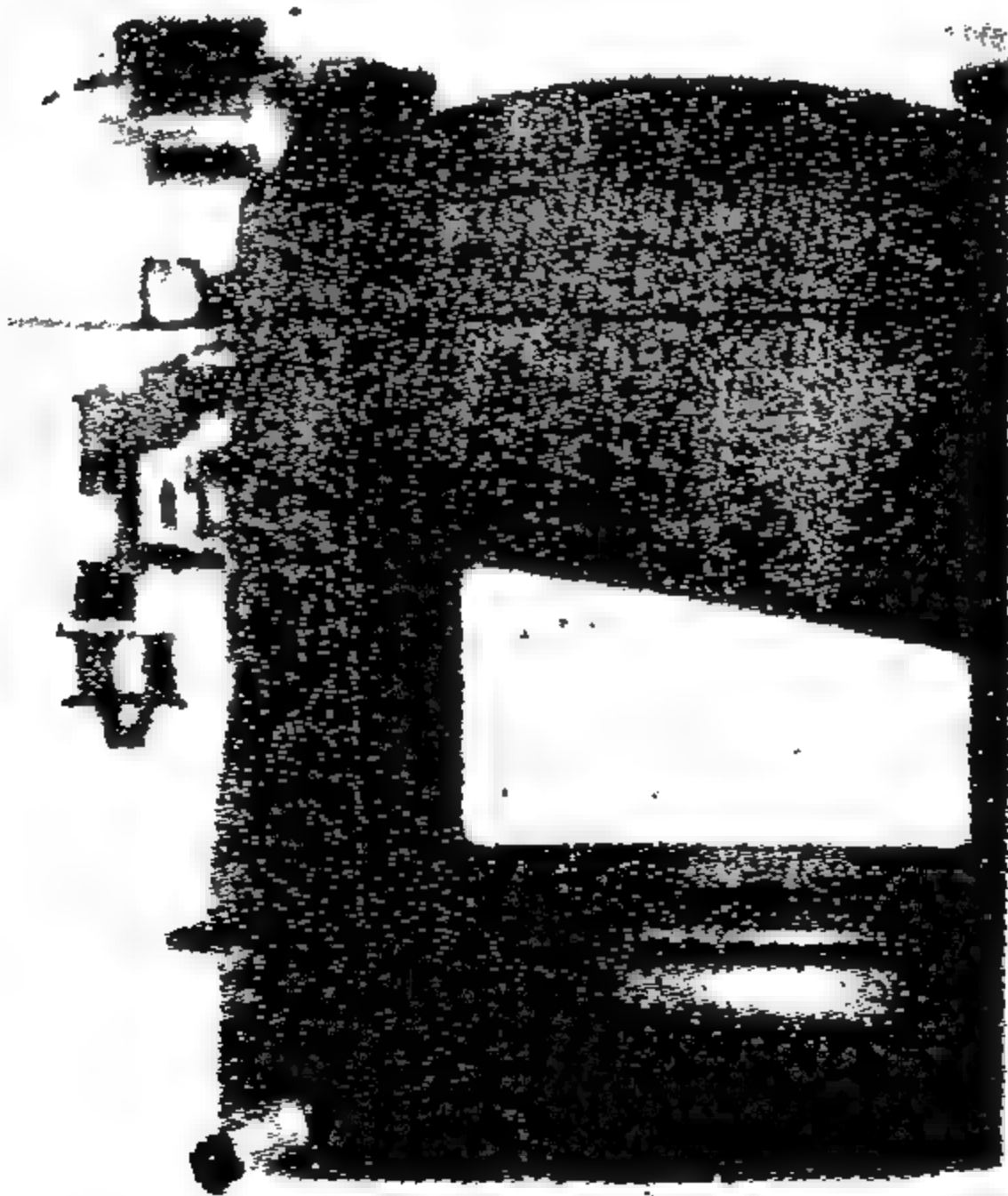
رسم رقم (١٤-٦) - وحدة التقويم والوقاية ولوحة النهايات الخاصة بضواغط دانفوس من نوع إى وى ١.



رسم رقم (١٤-٧) - طريقة تركيب وحدة التقويم والوقاية باستعمال آلة التركيب الخاصة الظاهرة في الرسم.

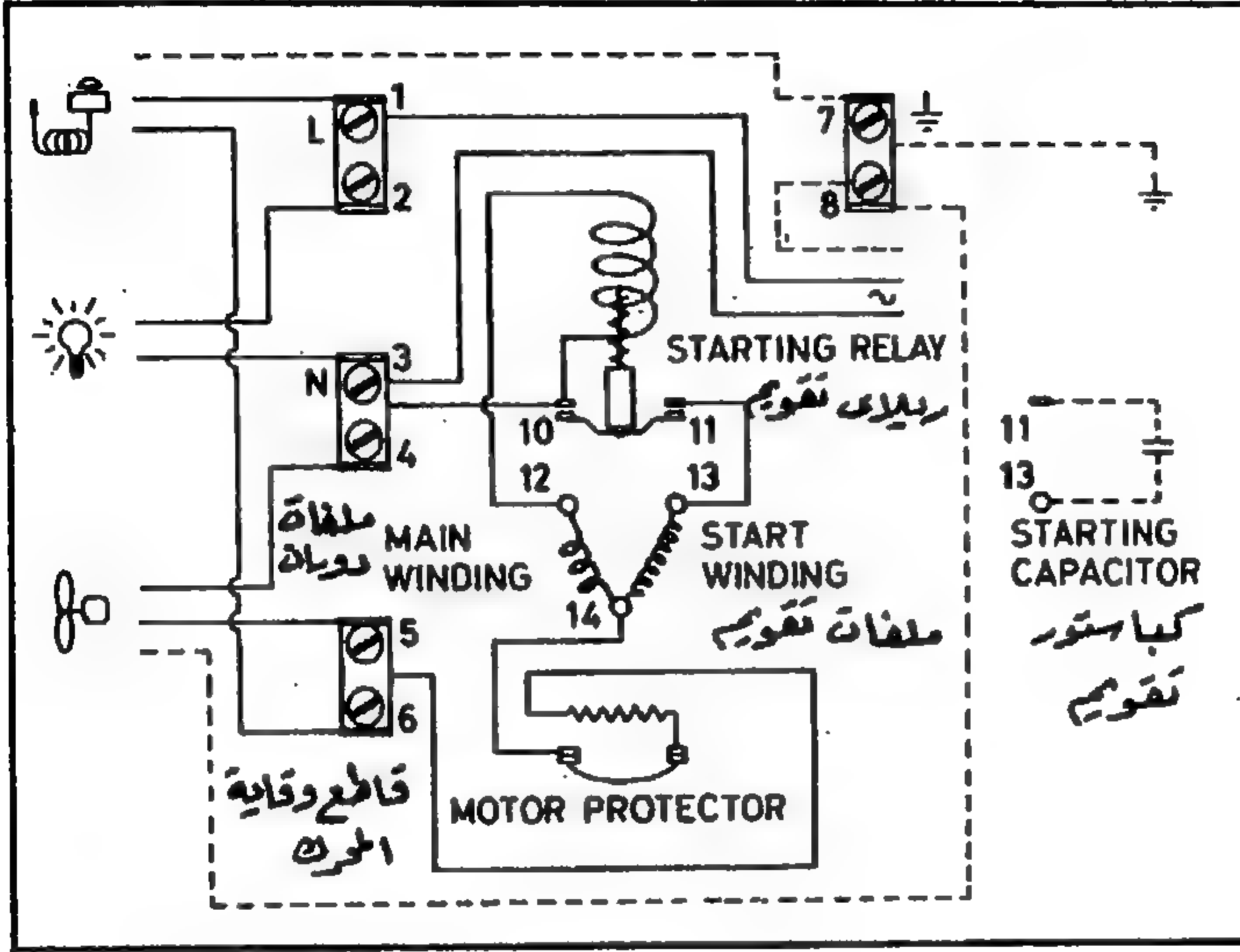


رسم رقم (١٤-٨) يضغط بواسطة آلة
التركيب على ثلاثة مسامير نهايات أطراف
محرك الضاغط .



رسم رقم (١٤-٩) يلزم التأكد من
أن قاطع وقاية المحرك يلامس تماماً جسم
الضاغط كما هو موضح بالسهم .

والرسم رقم (١٤ - ١٠) يبين الدائرة الكهربائية الخاصة بأجهزة التقويم والوقاية لهذا الطراز . الذى يشتمل على لوحة نهايات . هذا ويوصل كباستور تقويم بالأطراف ١١ و ١٣ إذا كان الضاغط من النوع ذى عزم التقويم العالى .

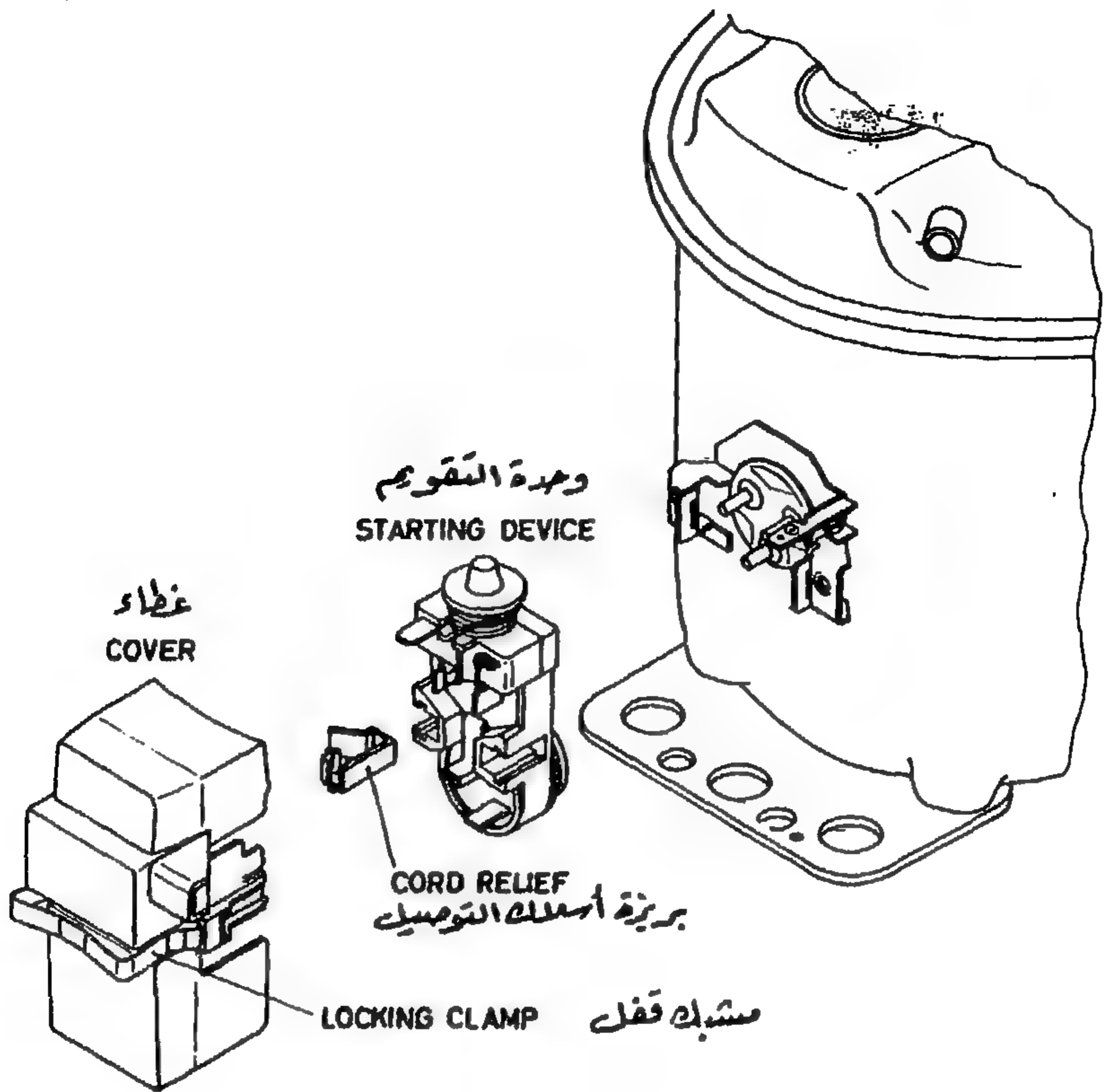


رسم رقم (١٤ - ١٠) - الدائرة الكهربائية الخاصة بوحدة التقويم والوقاية ولوحة النهايات الخاصة بضاغط دانفوس « بي وى »

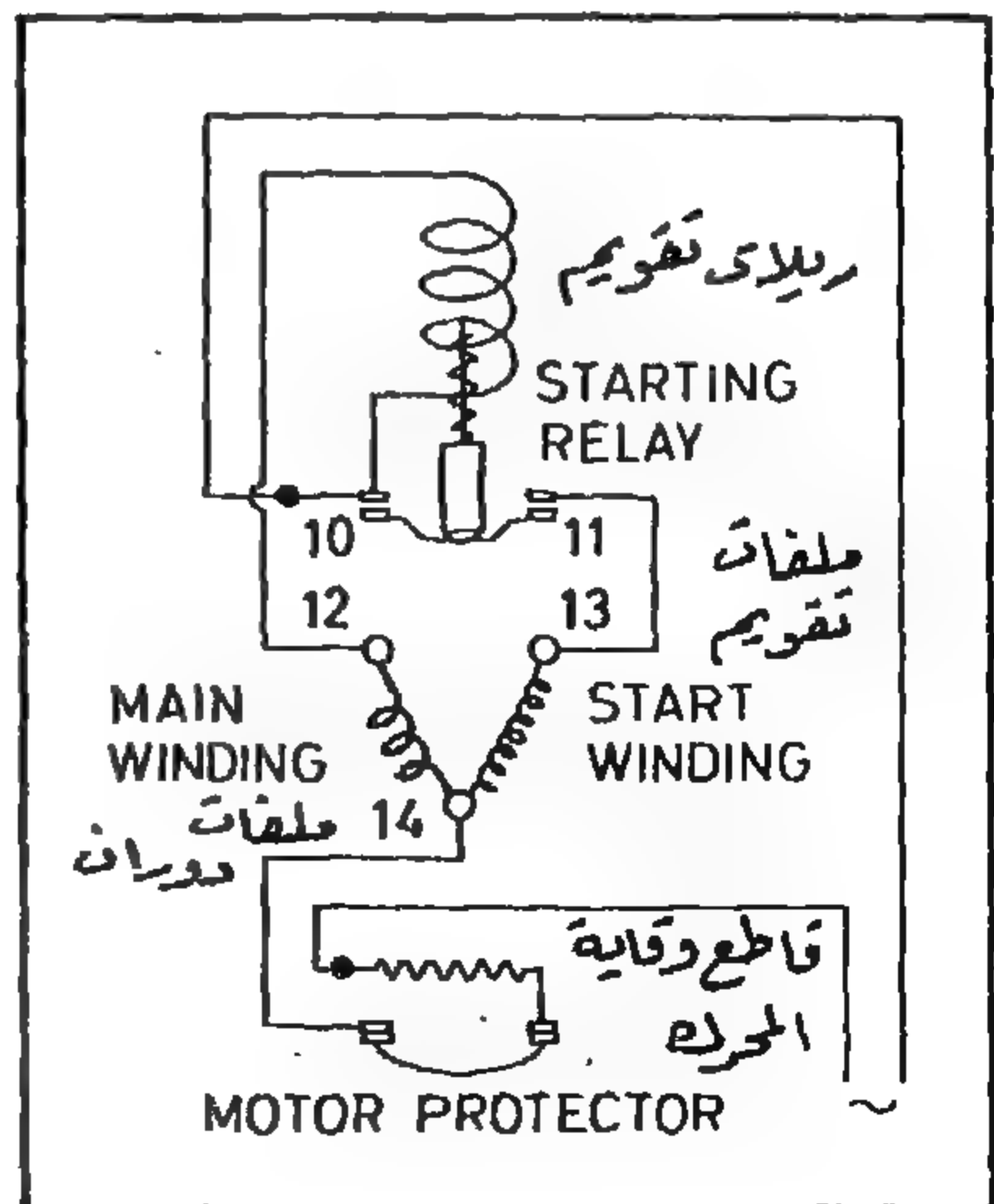
أما النوع الثانى منها فلا يشتمل على لوحة نهايات ويتكون كما هو ظاهر فى الرسم رقم (١٤ - ١١) من وحدة تقويم تشتمل على ريلى تقويم مركب معه قاطع وقاية للمحرك ، وبريزة أسلاك توصيل وغطاء .

وهذا النوع يستعمل فى الثلاثجات التى تشتمل على صندوق نهايات منفصل .

والرسم رقم (١٤ - ١٢) يبين الدائرة الكهربائية الخاصة بأجهزة التقويم والوقاية لهذا الطراز .



رسم رقم (١١-١٤) - وحدة التقويم والوقاية بضواغط دافوس من نوع « بي وي » التي لا تشتمل على لوحة نهايات .



رسم رقم (١٢-١٤) الدائرة الكهربائية الخاصة بوحدة التقويم والوقاية لضواغط دافوس من نوع « بي وي » التي لا تشتمل على لوحة نهايات .

أجهزة التقويم الخاصة بضواغط « دانفوس » SC , FR الحديثة

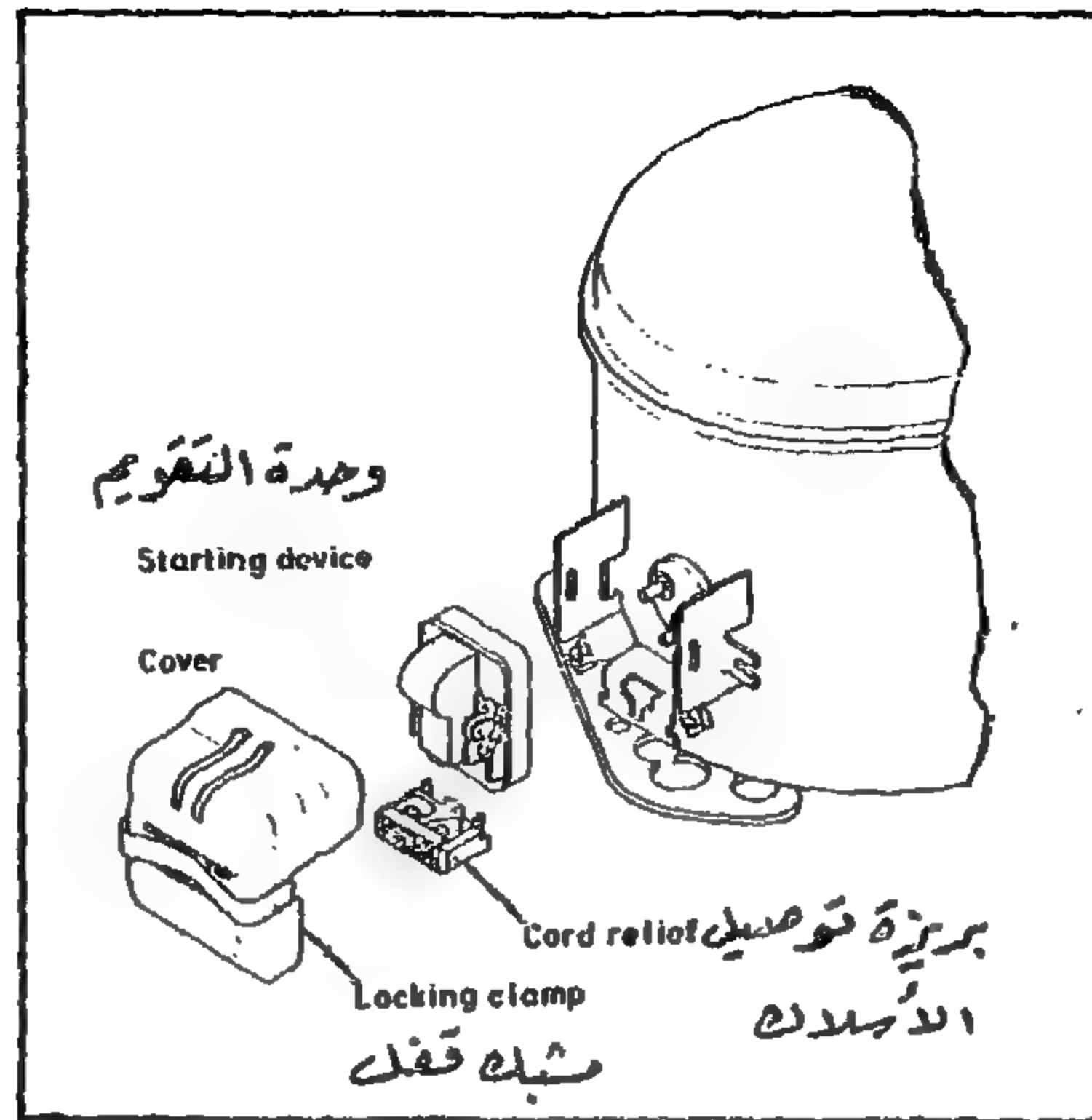
تعتبر ضواغط « دانفوس » طراز SC , FR هي أحدث أنواع الضواغط التي أنتجتها مصانع دانفوس في الأيام الأخيرة . وهي مصممة لاستعمالات عزم التقويم المنخفض أو العالي . فـلاستعمالات عزم التقويم المنخفض (LST) فإن الضاغط في هذه الحالة يكون مجهزة بوحدة تقويم من نوع الترمستور المصنوع من مادة نصف موصلة لها معامل حرارة موجب (PTC) Semi-Conductor .

يظهر شكلها في الرسم رقم (١٤ - ١٣) ، ومكان تركيبها بالضاغط في الرسم رقم (١٤ - ١٤) .

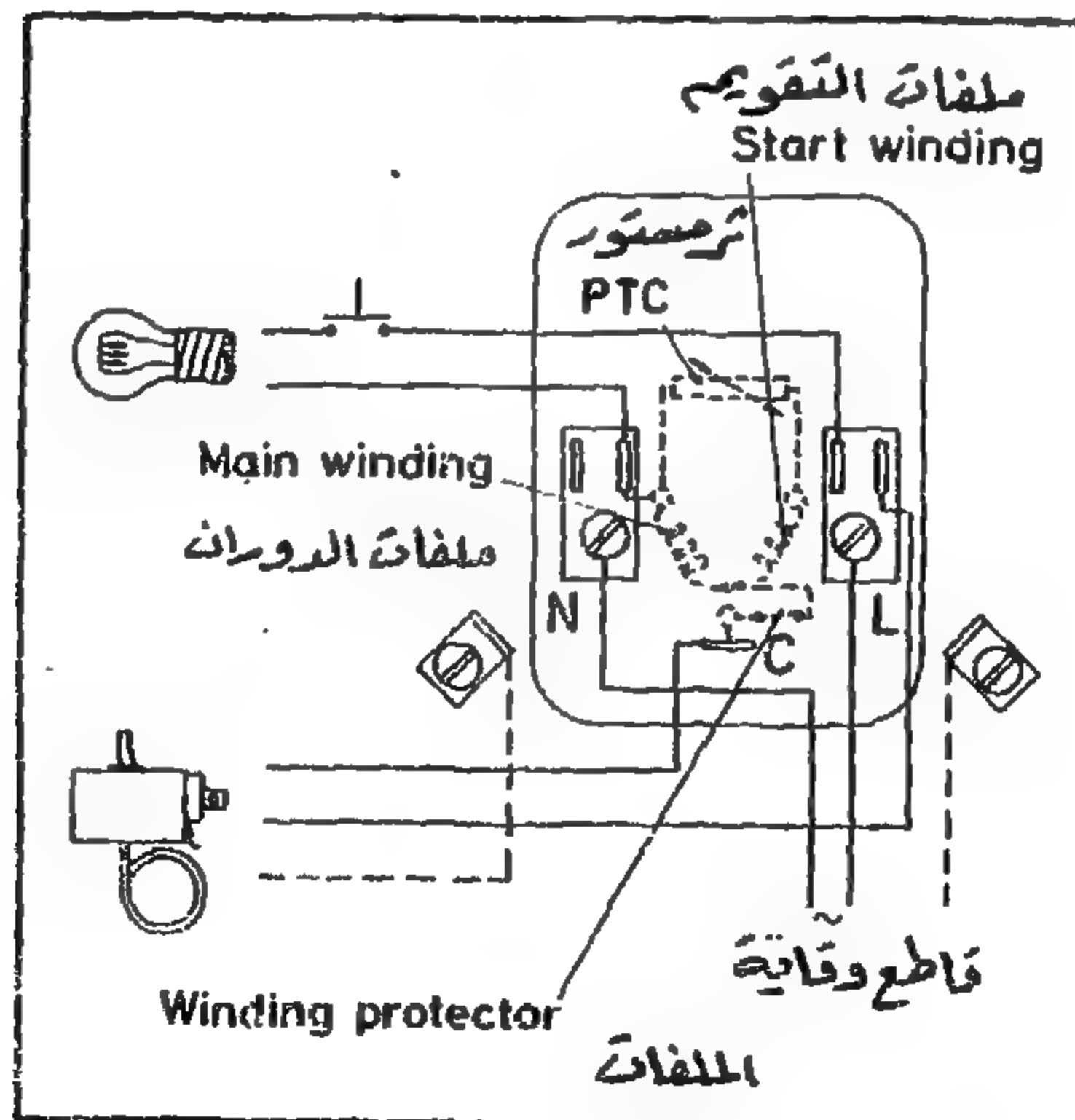


رسم رقم (١٣ - ١٤) وحدة تقويم ضواغط دانفوس من طراز SC و FR ذات عزم التقويم المنخفض المصنوعة من مادة نصف موصلة لها معامل حراري موجب (PTC) .

والرسم رقم (١٤ - ١٥) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذا النوع من الضواغط المجهزة بوحدة تقويم من نوع الترمستور التي لها معامل حرارة موجب (PTC) ، ويلاحظ من الرسم إن الضاغط في هذه الحالة يكون مركباً به قاطع وقاية داخل ملفات المحرك نفسه . ولاستعمالات عزم التقويم العالي (HST) فإن

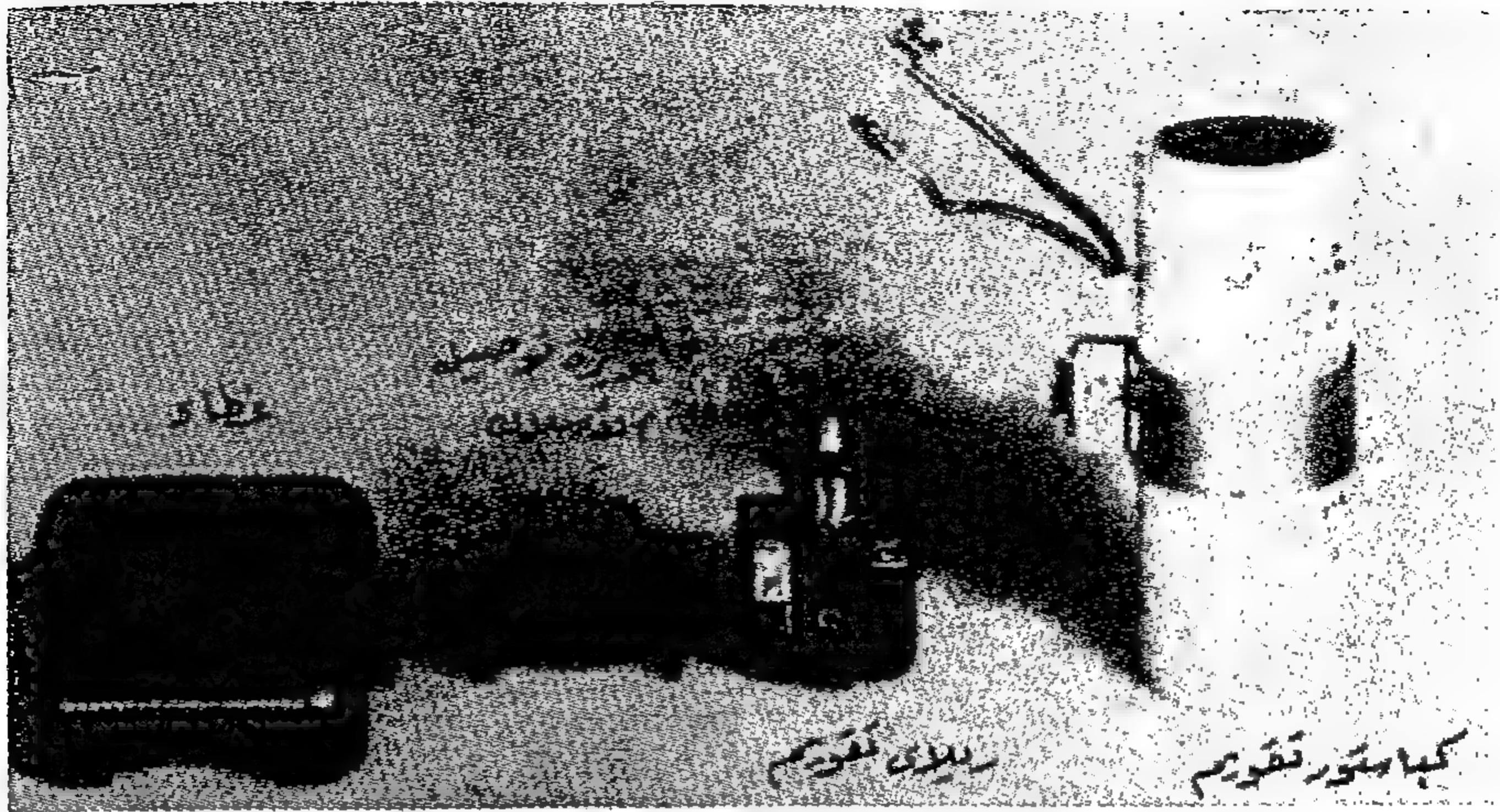


رسم رقم (١٤ - ١٤) مكان تركيب
وحدة التقويم بالضاغط .

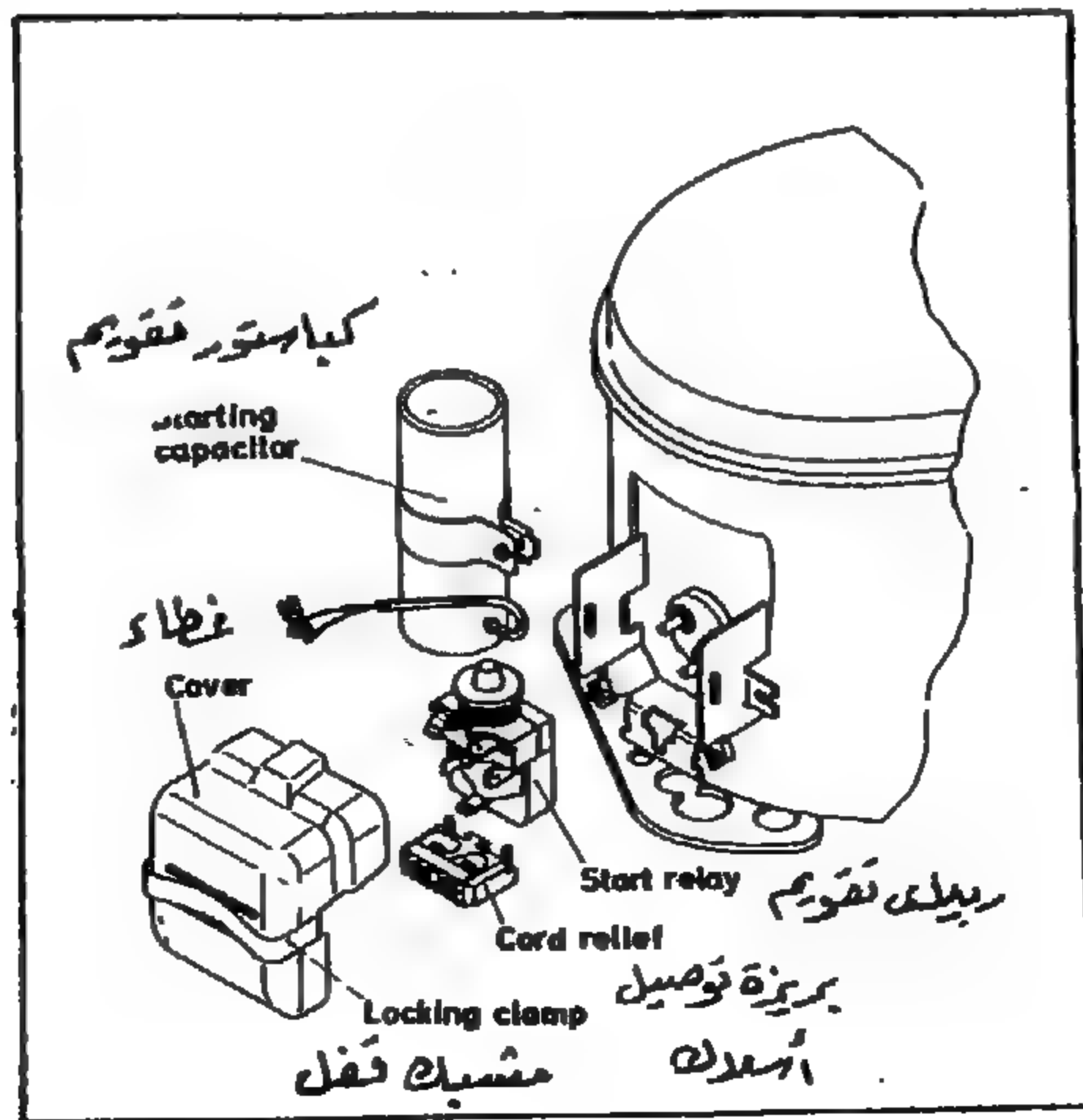


رسم رقم (١٤ - ١٥) - الدائرة
الكهربائية المبسطة لضواغط دافوس من
طراز SC,FR ذات عزم التقويم المنخفض
والمركب بها وحدة تقويم من نوع
الترستور (PTC) .

الضاغط في هذه الحالة يكون مجهزاً بريلاي تقويم وكباستور يظهر شكلها في الرسم رقم (١٤ - ١٦)، ومكان تركيبها بالضاغط في الرسم رقم (١٤ - ١٧).

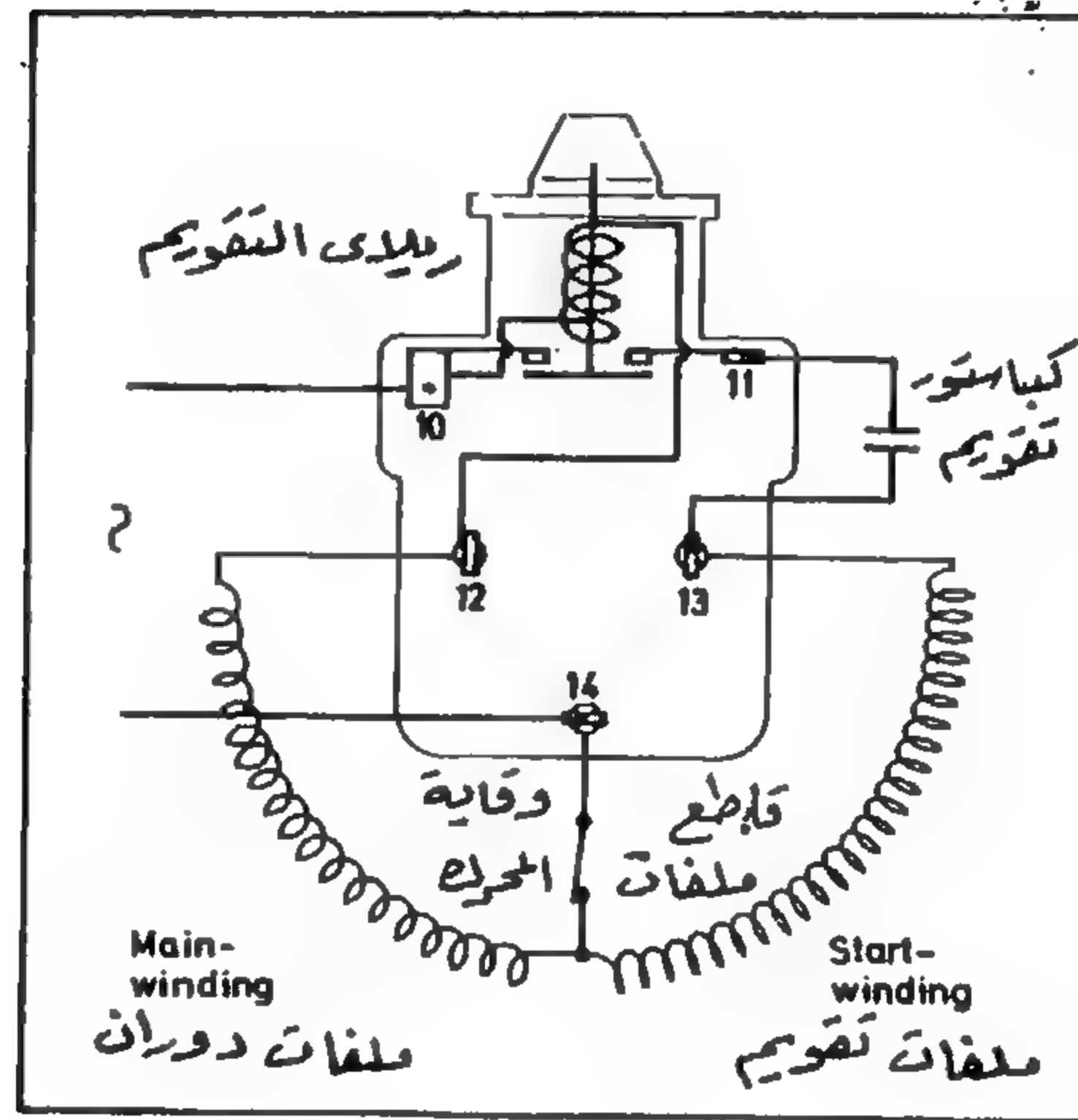


رسم رقم (١٤ - ١٦) - ريلاي التقويم والكباستور الخاصة بضاغط دافوس من طراز SC و FR ذات عزم التقويم العالي .



رسم رقم (١٤ - ١٧) - مكان تركيب ريلاي التقويم والكباستور بالضاغط .

والرسم رقم (٤ - ١٨) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لهذا النوع من الضواغط
المجهز بريلاى تقويم وكباستور ، ويلاحظ أيضاً من الرسم إن الضاغط مركب
به قاطع وقايه داخل ملفات المحرك نفسه .



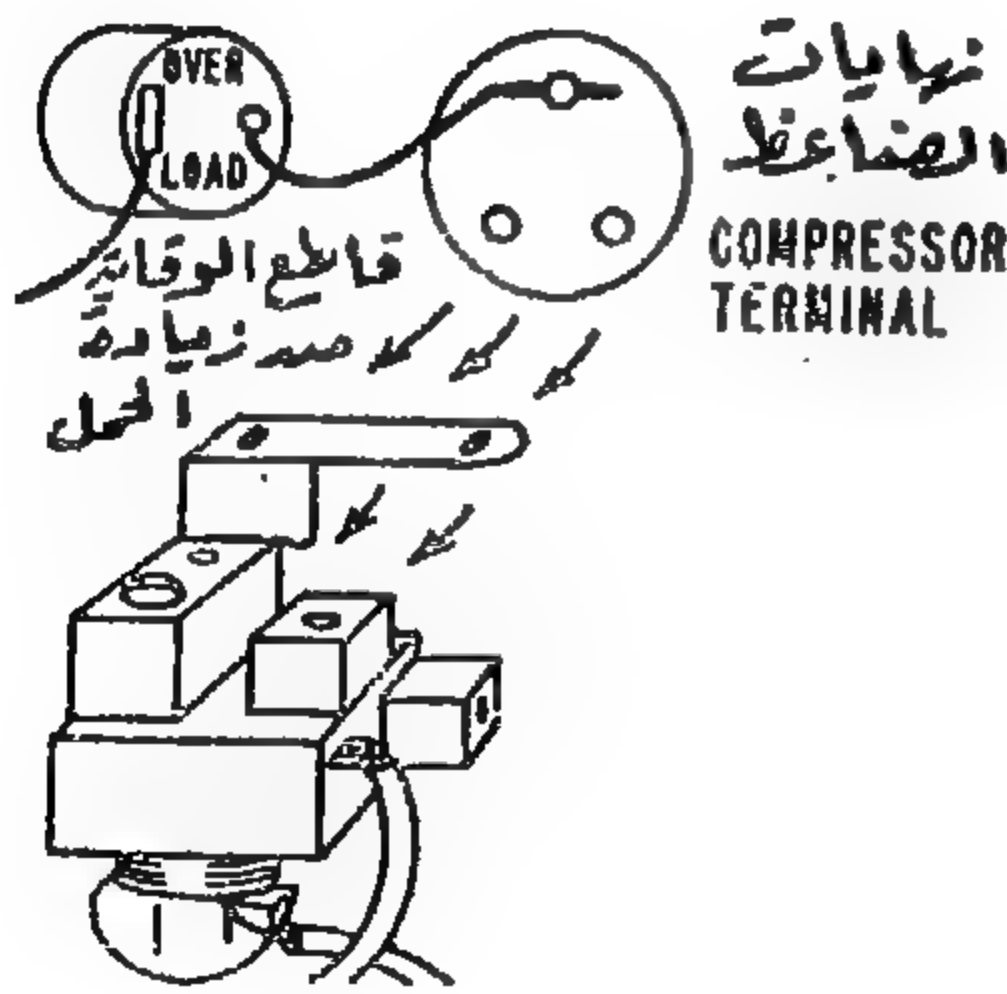
رسم رقم (١٤ - ١٨) الدائرة الكهربائية المبسطة لضواغط دانفوس من طراز SC,FR ذات عزم التقويم العالى .

ريلاى التقويم من نوع الحالة الجامدة

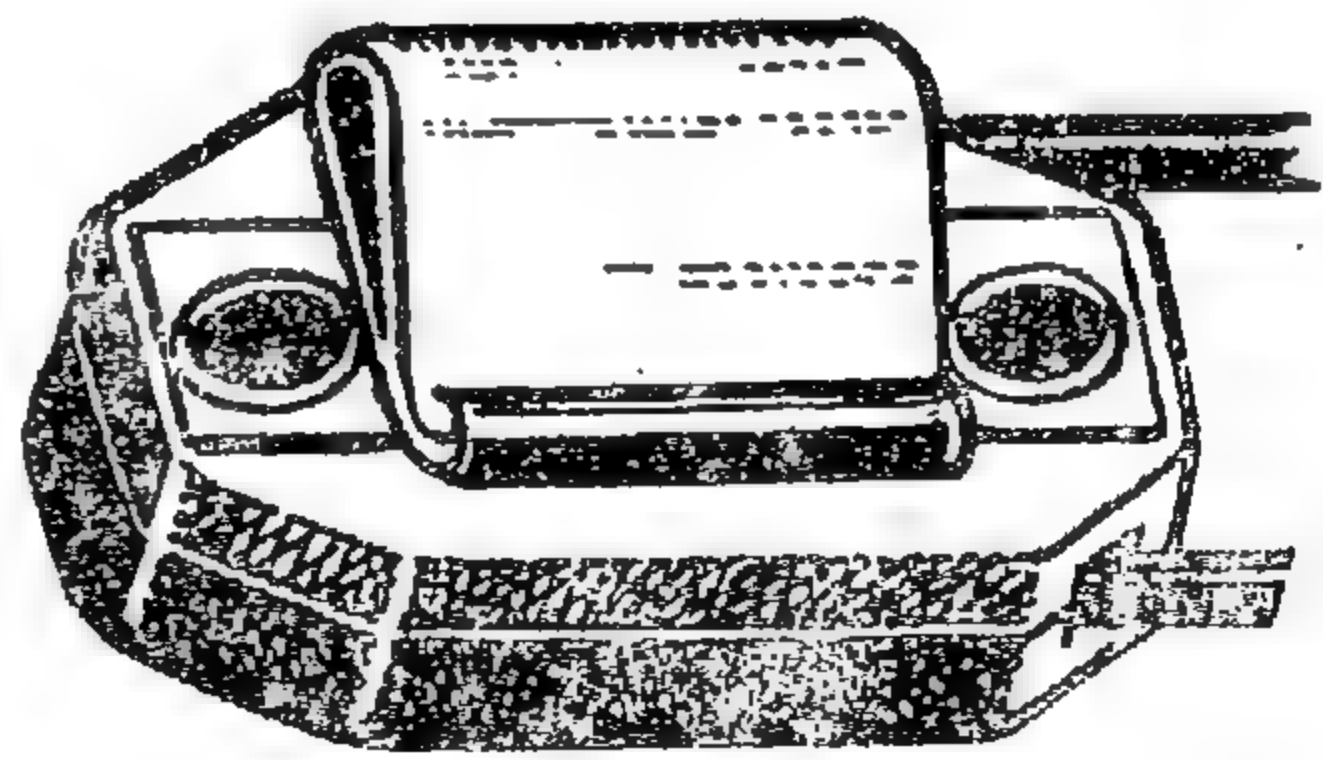
« Solid State Relay »

يمكن استعمال هذا النوع الحديث من ريلاى التقويم من صناعة شركة « سيلد يونت بارتس الأمريكية - Sealed Unit Parts Co. » الذى يظهر شكله فى الرسم رقم (١٤ - ١٩) كبديل لمعظم أنواع ريلاى تقويم الثلاثات التى تتراوح قوة الضاغط المركب بها من $\frac{1}{3}$ إلى $\frac{1}{4}$ حصان ويستعمل الطراز ICG-1 للثلاثات التى تعمل بتيار قدره ١١٥ فولت والطراز ICG-220

للثلاثات التى تعمل بتيار ٢٢٠ فولت .
وتتبع الخطوات الآتية لاستبدال الريلاى العادى المركب بالضاغط بهذا الطراز الحديث من الريلاى .

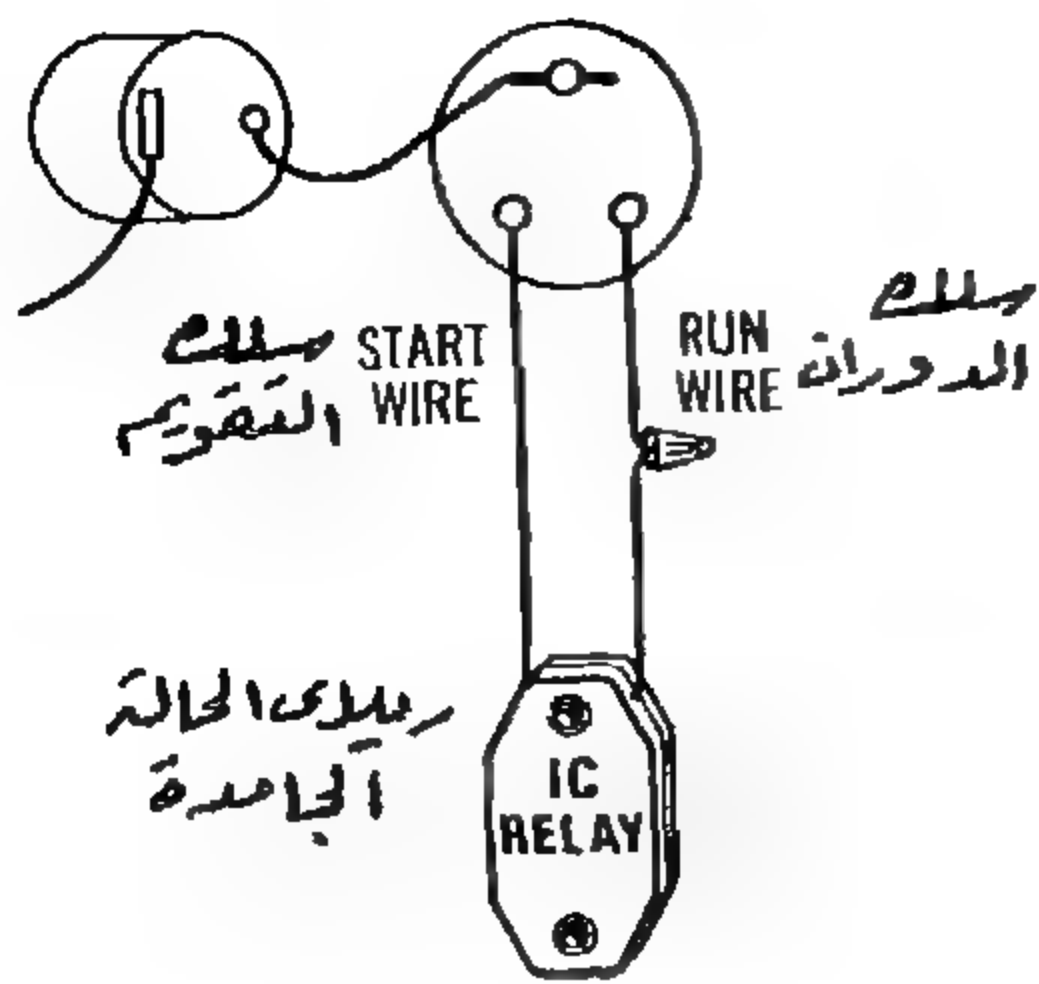


رسم رقم (١٤ - ٢٠)



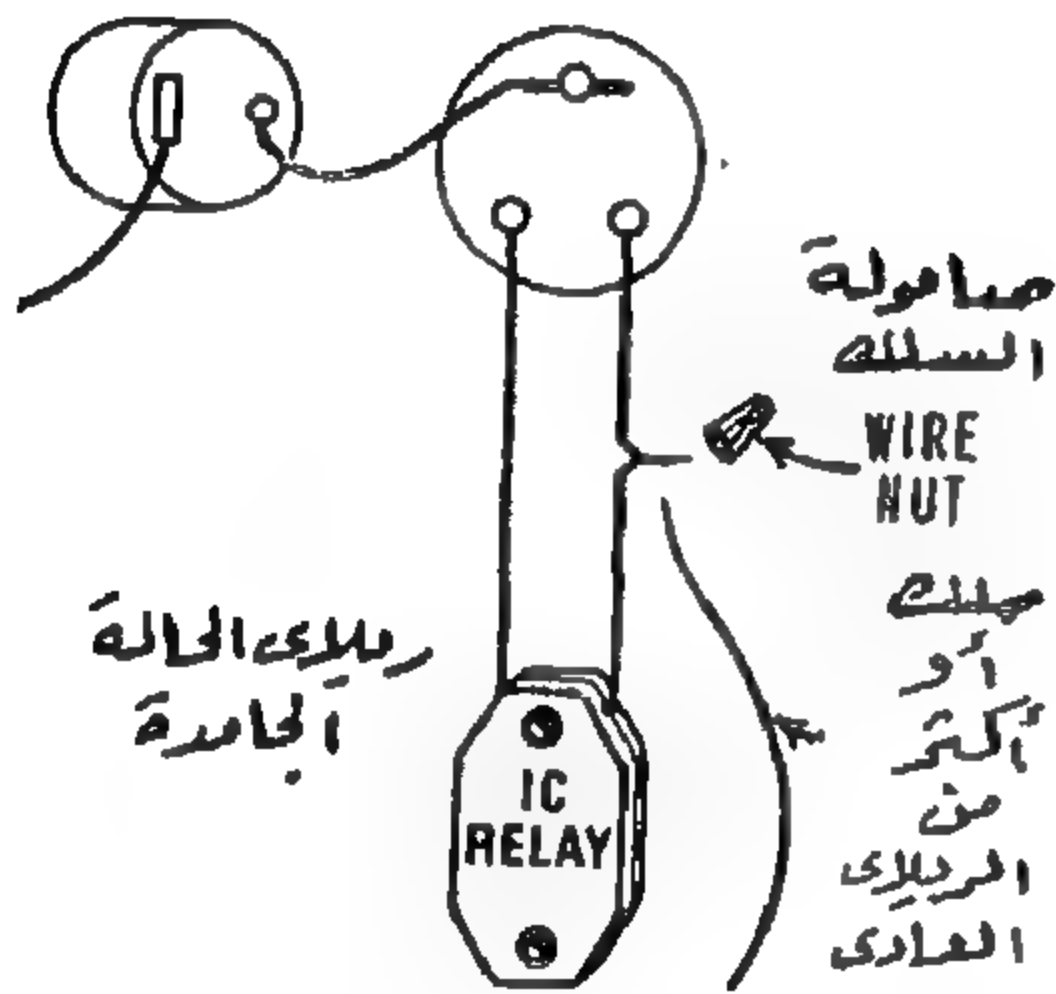
رسم رقم (١٤ - ١٩)
ريلاى التقويم من نوع الحالة الجامدة

١ - يرفع الريلاى العادى ، ويترك قاطع الوقاية من زيادة الحمل فى مكانه كما هو ، فى الرسم رقم (١٤ - ٢٠) .



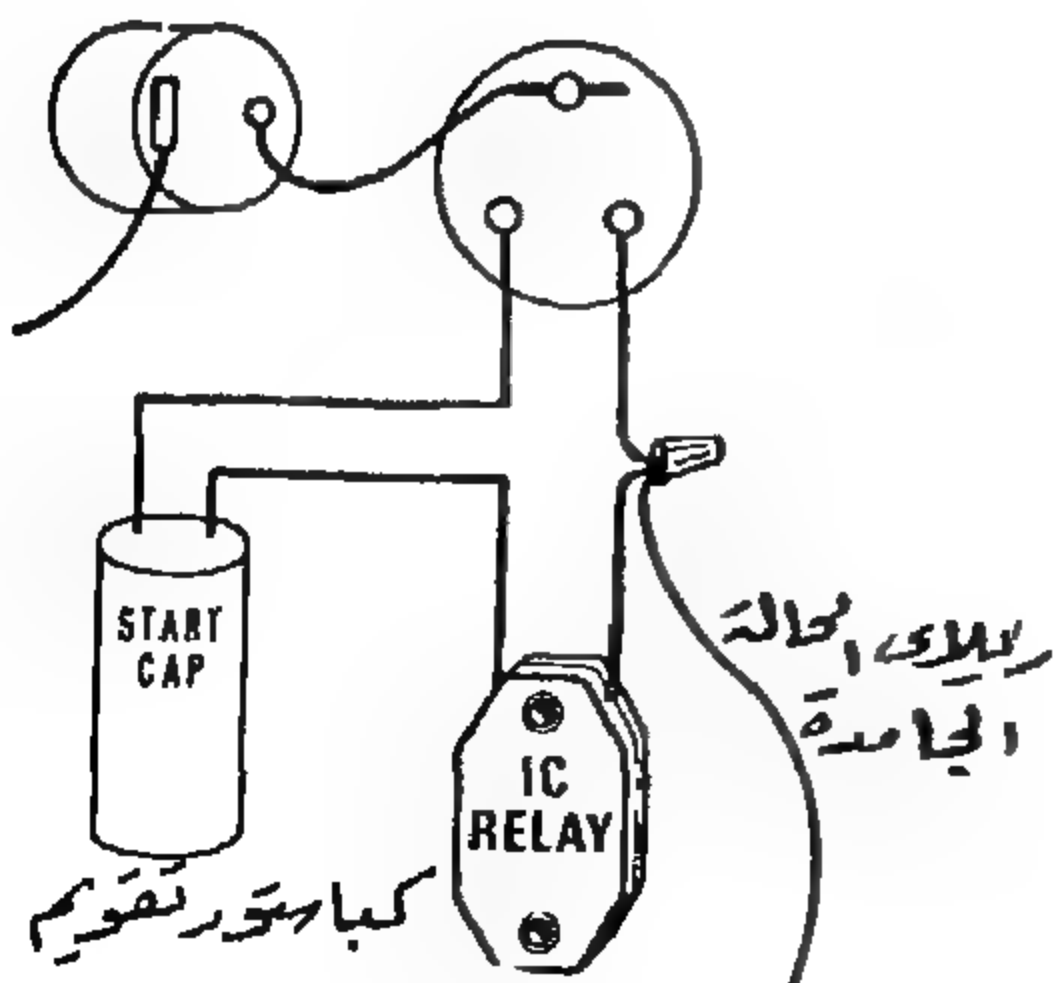
رسم رقم (١٤ - ٢٠ ب)

٢ - قم بتوصيل سلك التوقيت بريلاى الحالة الجامدة «IC Relay» بنهاية التوقيت الموجودة بالضغط ، وقم بتوصيل سلك الدوران بريلاى الحالة الجامدة بنهاية الدوران الموجودة بالضغط كما هو مبين بالرسم رقم (١٤ - ٢٠ ب) .



رسم رقم (١٤ - ٢٠ ج)

٣ - قم برفع جميع الأسلاك الأخرى الموصلة بالريلاى العادى (الأساسى والمروحة) ، ويكشط العازل الموجود بنهاية هذه الأسلاك وتوصل بصامولة السلك (Wire Nut) كما هو مبين بالرسم رقم (١٤ - ٢٠ ج) ..



رسم رقم (١٤ - ٢٠ د)

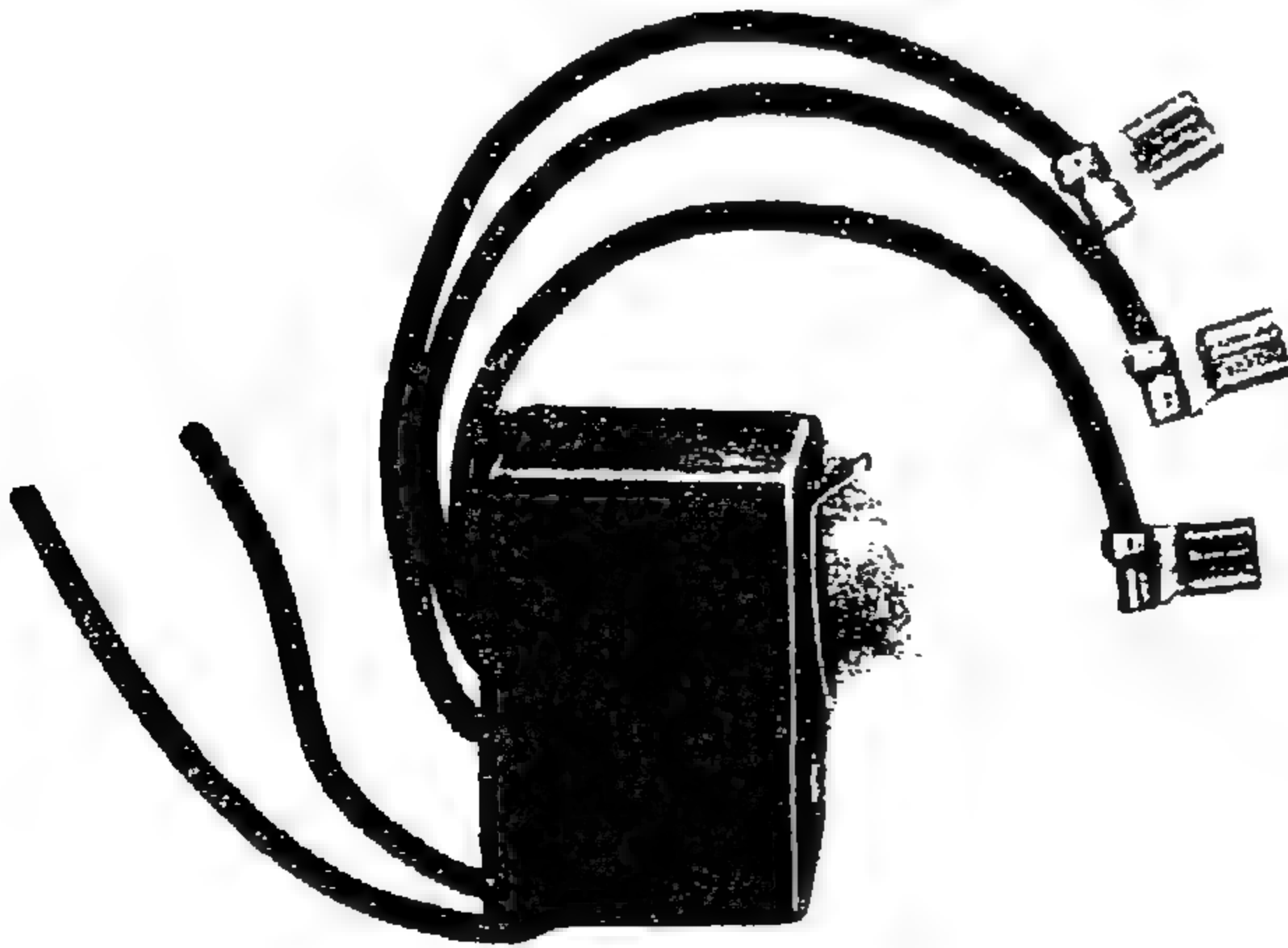
٤ - عندما يكون من الضرورى توصيل كباستور توقيت فى الدائرة ، قم بتوصيله بالتوالى بسلك توقيت ريلاى الحالة الجامدة كما هو مبين بالرسم رقم (١٤ - ٢٠ د) .

ريلاي وقاطع الوقاية من زيادة الحمل من نوع الحالة الجامدة « Solid State Relay/Overload »

يمكن أيضاً استعمال هذا النوع الحديث من ريلاي وقاطع الوقاية من زيادة الحمل الذى يصنع بشكل مجموعة واحدة من إنتاج شركة « سيلد يونت بارتس الأمريكية » والذى يظهر شكله فى الرسم رقم (١٤ - ٢١) كبديل أيضاً لمعظم أنواع ريلاي وقواطع زيادة حمل الثلاثيات التى يتراوح قوة الضاغطة المركب بها ما بين $\frac{1}{8}$ إلى $\frac{1}{4}$ حصان .

ويستعمل الطراز Ro 82-220 للضواغط التى قوتها $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2}$ حصان التى تعمل بتيار ٢٢٠ فولت .

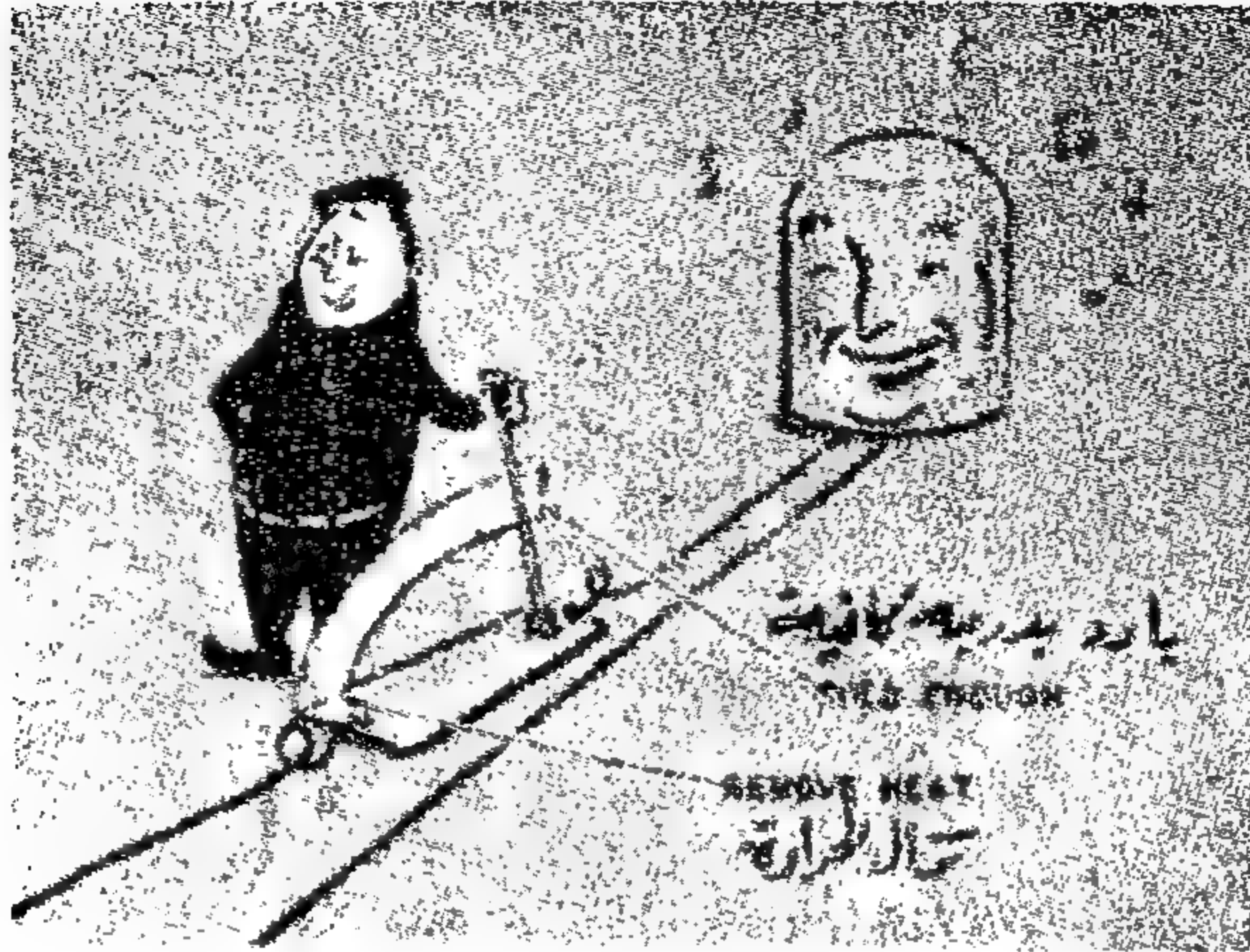
والطراز Ro 84-220 للضواغط التى قوتها $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2}$ حصان التى تعمل بتيار ٢٢٠ فولت . ويمكن أيضاً توصيل هذا الريلاى مع كباستور التقويم .



رسم رقم (١٤ - ٢١)

ريلاي وقاطع الوقاية من زيادة الحمل من نوع الحالة الجامدة

الأنواع المختلفة لرموستات التلاجات والمجمدات (الفريزر) ومبردات الماء

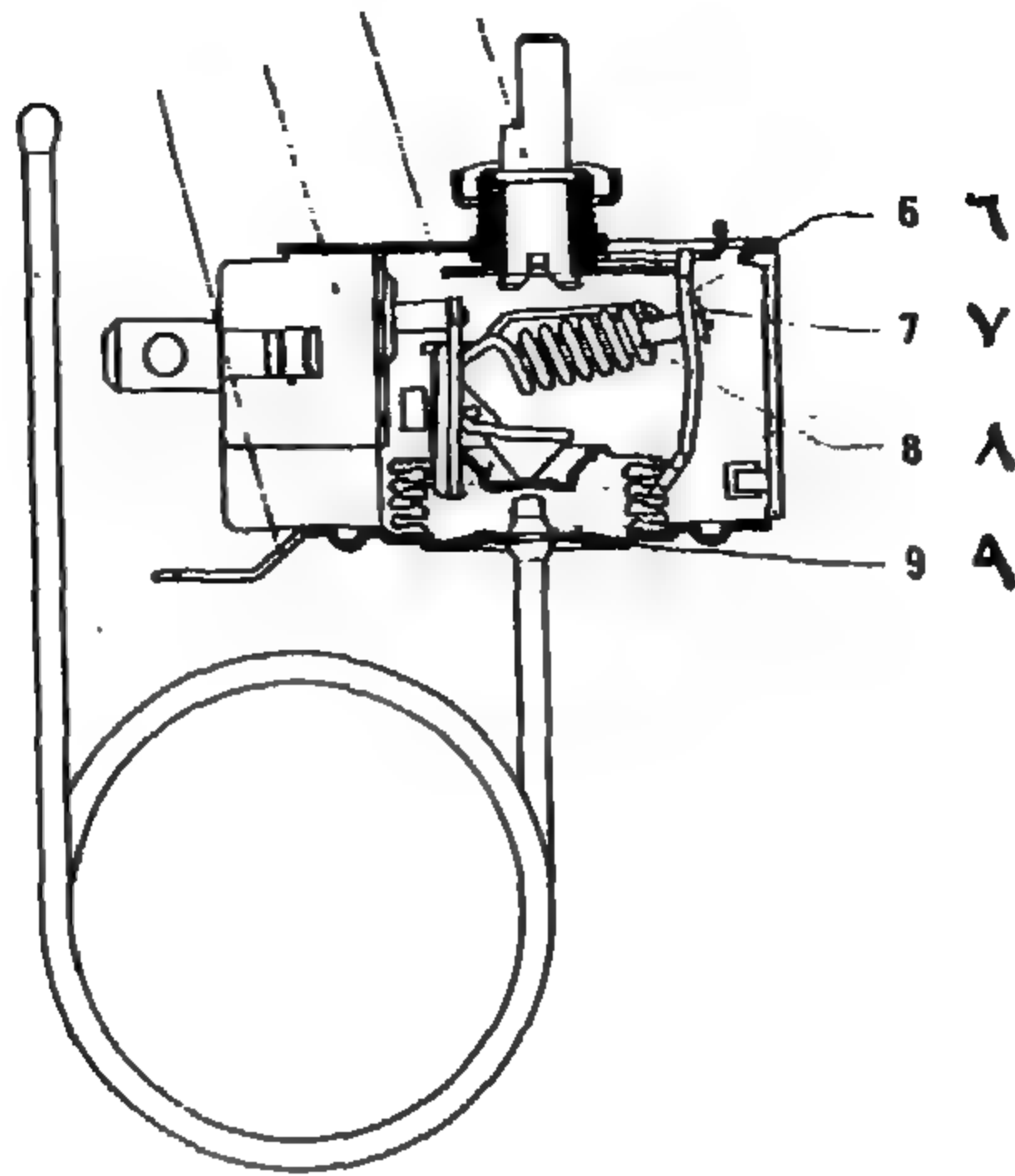


إن الغرض من الترموستات كما سبق أن عرفنا هو تنظيم درجة الحرارة داخل التلاجة ، أو المجمد (الفريزر) ، أو درجة حرارة ماء المبرد ، حيث يتم ذلك بالطريقة الآتية :

إن الجزء الحساس الخاص بالترموستات إما أن يكون بشكل انتفاخ «Bulb» أو أنبوبة شعرية تتراوح في الطول عادة ما بين ٥٠ و ١٥٠ ملليمترًا ترتبط نهايتها بالمبخر . فعند ارتفاع درجة الحرارة فإن ضغط البخار الموجود داخل هذه الأنبوبة الشعرية أو الانتفاخ يزداد ويجعل المنفاخ المعدني الموجود بالترموستات يتمدد .

وكما هو موضح بالرسم رقم (١٤ - ٢٢) الذي يظهر أجزاء الترموستات ، نجد أن هذا المنفاخ والأنبوبة الشعرية ملحومين في قاعدة الترموستات ويكونان جزءاً واحداً مقفلاً يحتوى على خليط من سائل وبخار مركب تبريد .

٢ ٣ ٤ ٥
١ ٢ ٣ ٤ ٥



رسم رقم (١٤ - ٢٢) - الأجزاء التي يتركب منها الترموستات .

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| ١ - نهاية الأرضى . | ٢ - مجموعة قطع التماس . |
| ٣ - ذراع التشغيل . | ٤ - عمود الضغط . |
| ٥ - كامه . | ٦ - ذراع الضغط . |
| ٧ - مسمار ضبط المدى . | ٨ - يابى المدى . |
| ٩ - المنفاخ . | |

إن حركة المنفاخ تنقل عن طريق ذراع تشغيل إلى قطع التماس (كونتاكت) الموجودة بالترموستات ، التي تقوم بتوصيل أو فصل الدائرة الكهربائية إلى الضاغط .

وبتحريك يد الترموستات ، فإن ذاك يغير درجات حرارة الفصل « Cut-Out » أو التوصيل « Cut-in » فإذا أديرنا هذه اليد في اتجاه حركة عقرب الساعة من موضع (دافئ - WARM) ، فإن درجة الحرارة تنخفض . هذا وكل من درجات حرارة الفصل والتوصيل تتغير بتحريك يد الترموستات .

أحياناً قد يحتاج الأمر إلى ضبط مدى عمل الترموستات ، ويتم ذلك بإدارة مسمار ضبط المدى . فمثلاً نحتاج إلى إجراء هذا الضبط عندما يختلف

الضغط الجوي في المكان الذي يعمل فيه هذا الترموستات عن ٨٦٠ ملليمتر زئبق .
 فإدارة مسمار ضبط المدى في اتجاه عقرب الساعة لفة واحدة ، فإن ذلك
 يؤدي إلى زيادة كل من درجات حرارة التوصيل والفصل بمقدار يتراوح ما بين
 ١ و ٣ م

وفيما يلي سنتكلم عن الأنواع المختلفة من هذه الترموستات :

الترموستات الخاص بالثلاجة ذات دائرة التبريد العادية :

هذا النوع من الترموستات الذي يظهر شكله في الرسم رقم (١٤ - ٢٣)
 والخاص بالثلاجة الكهربية ذات دائرة التبريد العادية التي تشتمل على باب
 واحد والتي يتم فيها إذابة « الفروست » لا بطريقة يدوية ، ويمكن أيضاً
 استعماله في المجمدات (الفريزر) الرأسية والصندوق ، والخاصة أيضاً
 بالكريم المثلج (الأيس كريم) ، ومبردات الماء ، والثلاجات التجارية
 الصغيرة .

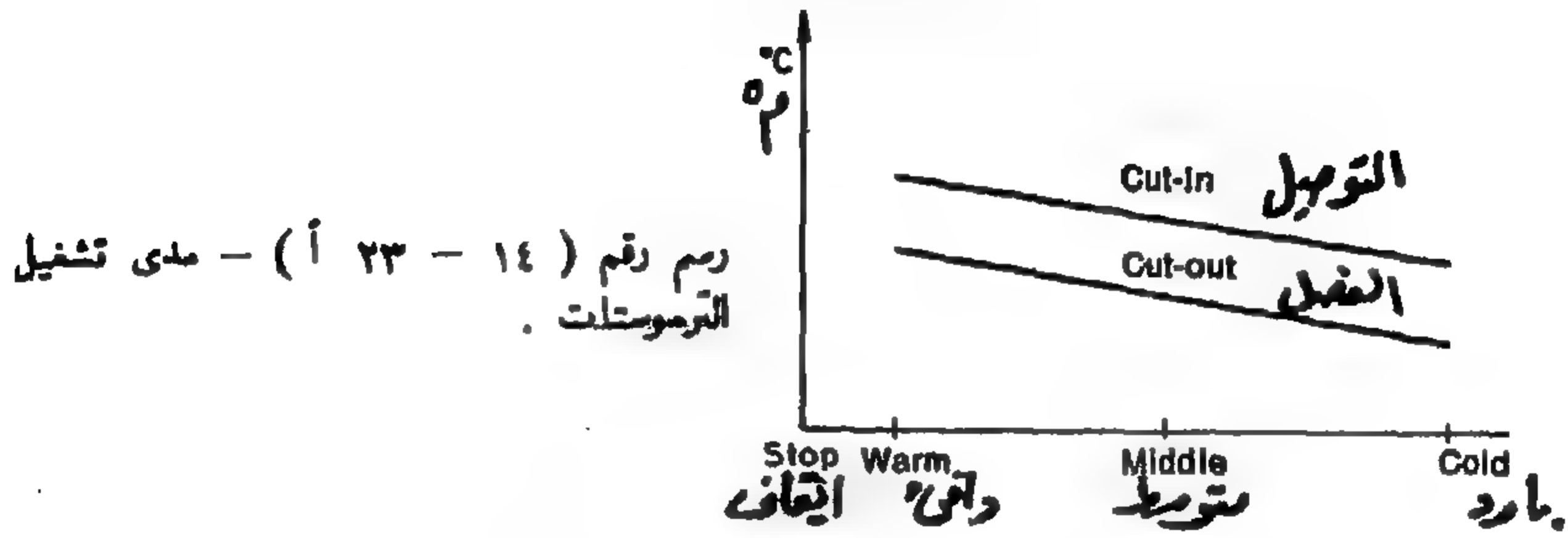
ويمكن الحصول على هذا النوع من الترموستات بدرجة حرارة فصل مداها
 من ٥ إلى ١٥ م ، ويعمل لتنظيم درجة الحرارة من - ٣٥ م تقريباً إلى + ١٥ م
 تقريباً ، وله ضبط فرقي يتراوح ما بين ٥ م تقريباً و ١٥ م تقريباً .



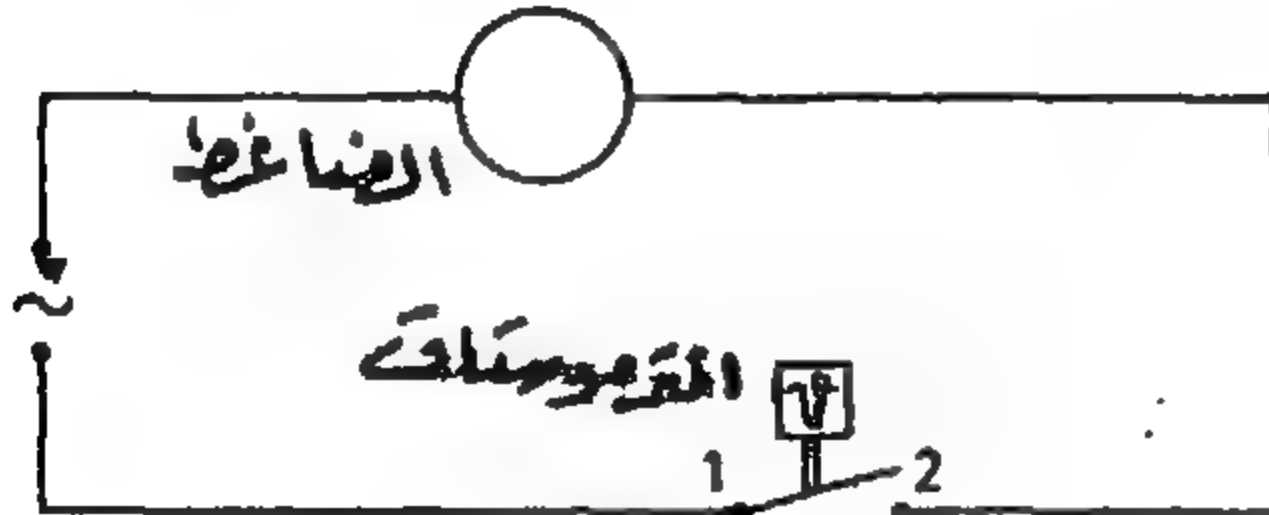
رسم رقم (١٤ - ٢٣) - الترموستات
 الخاص بالثلاجة ذات دائرة التبريد
 العادية .

هذا والرسم رقم (١٤ - ٢٣ أ) يبين مدى تشغيل هذا الترموستات .
والرسم رقم (١٤ - ٢٣ ب) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لتوصيل هذا الترموستات بدائرة الضاغط .

Range diagram



Wiring diagram

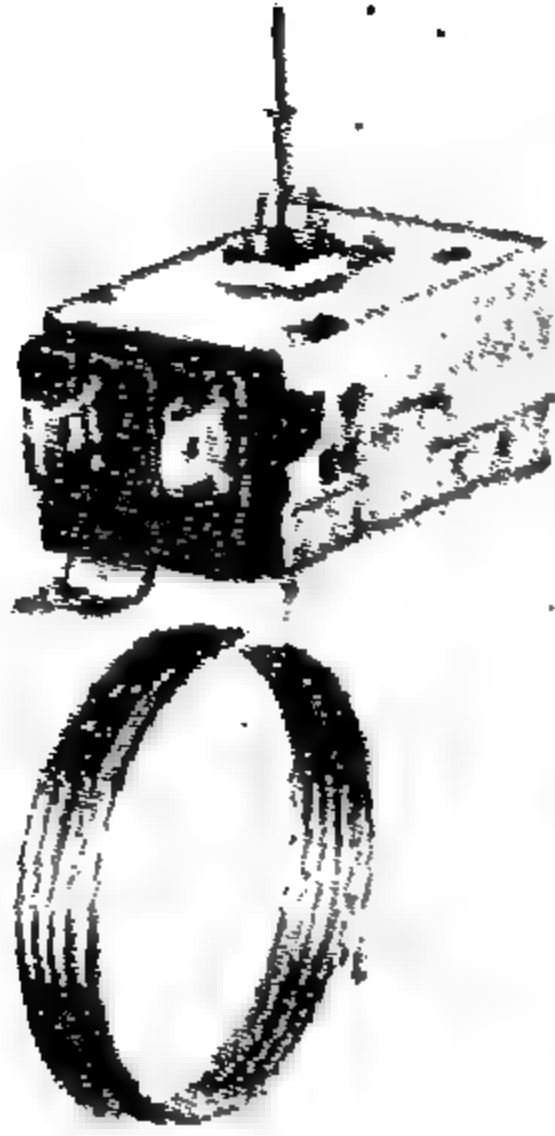


رسم رقم (١٤ - ٢٣ ب) - الدائرة الكهربائية المبسطة لتوصيل الترموستات بدائرة الضاغط .

الترموستات الذي يتحكم في عملية « الديفروست » بالثلاجة بطريقة نصف أوتوماتيكية :

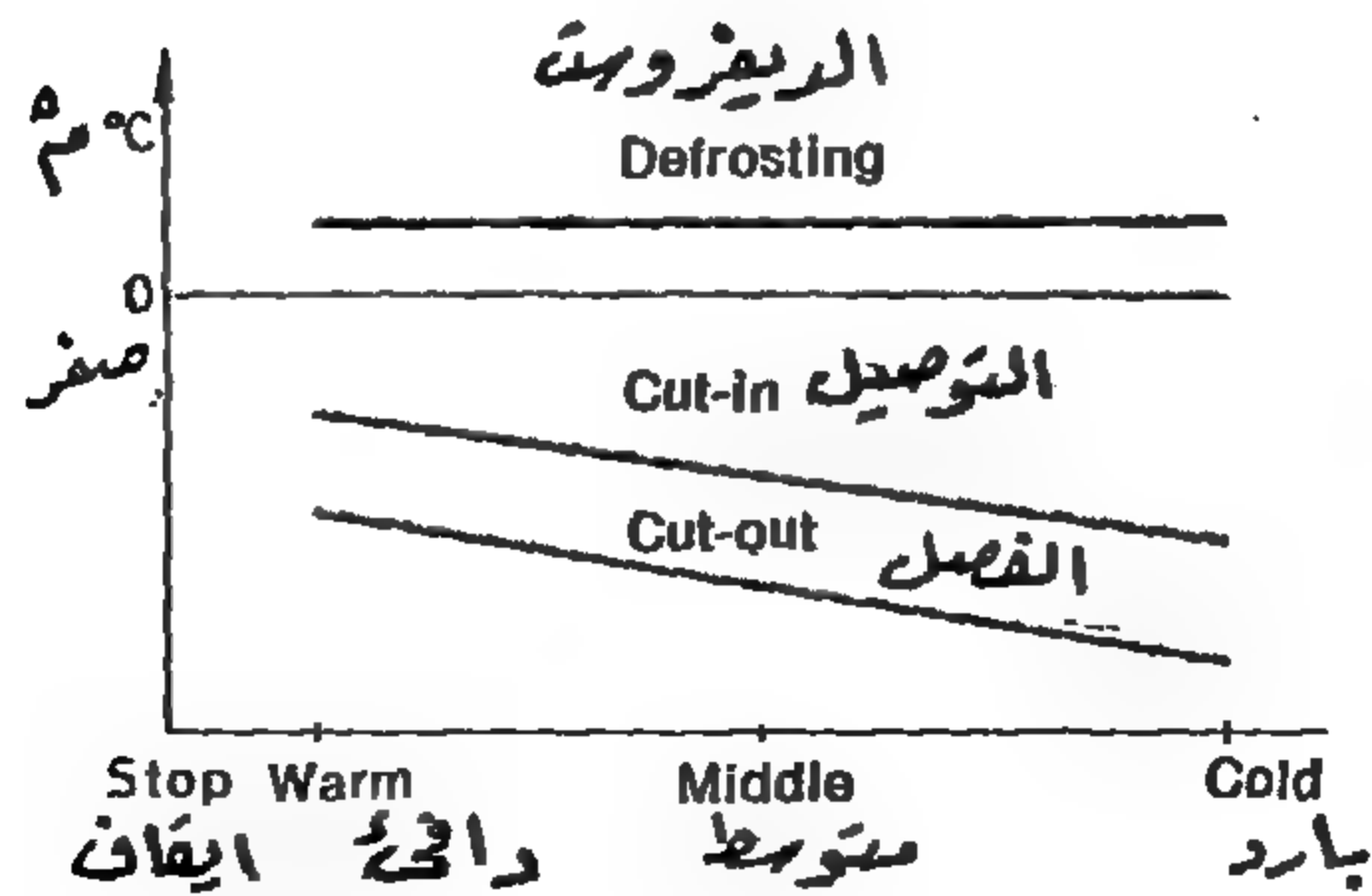
يستعمل هذا النوع من الترموستات في الثلاجات فقط ، وهو يشابه في عمله الترموستات الخاص بالثلاجة ذات دائرة التبريد العادية ويظهر شكله في الرسم رقم (١٤ - ٢٤) . وهو يشتمل على ذراع دفع ، عندما تدفع إلى الداخل فإن الدائرة إلى الضاغط تقطع حتى تصل درجة الحرارة عند الجزء الحساس الخاص بالترموستات إلى مثلاً + ٦°م . وفي هذه الفترة تحدث عملية إذابة الثلج « ديفروست »

من فوق سطح المبخر . وعندما تصل درجة حرارة المبخر إلى درجة حرارة الديفروست فإن ذراع الدفع يقفز إلى الحلف لموضع تقويم الضاغط ، وبعد ذلك يوصل ويفصل الترموستات الدائرة مرة أخرى بالطريقة العادية .

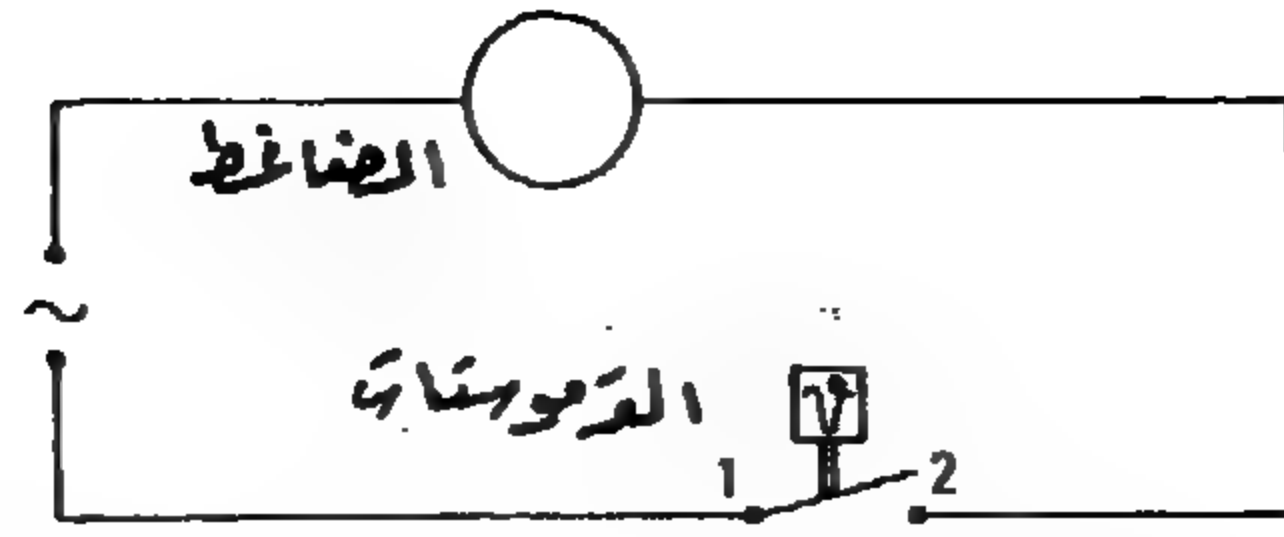


رسم رقم (١٤ - ٢٤) - الترموستات الذي يتحكم في عملية « الديفروست » بطريقة نصف أوتوماتيكية .

هذا والرسم رقم (١٤ - ٢٤) يبين مدى تشغيل هذا الترموستات .
والرسم رقم (١٤ - ٢٤ ب) يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لتوصيل هذا الترموستات بدائرة الضاغط .



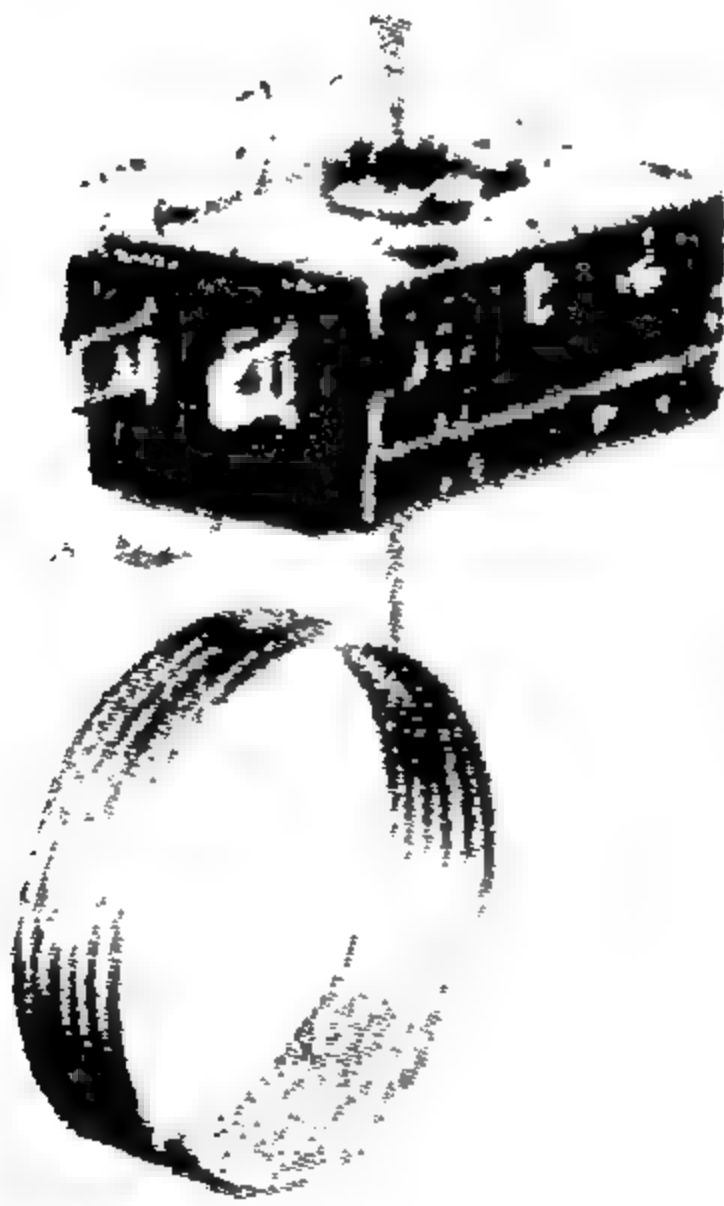
رسم رقم (١٤ - ٢٤ أ) - مدى تشغيل الترموستات .



رسم رقم (١٤ - ٢٤ ب) - الدائرة الكهربائية المبسطة لتوصيل الترموستات بدائرة الضابط .

الترموستات ذو درجة التوصيل الثابتة «Constant Cut-in Temperature» :

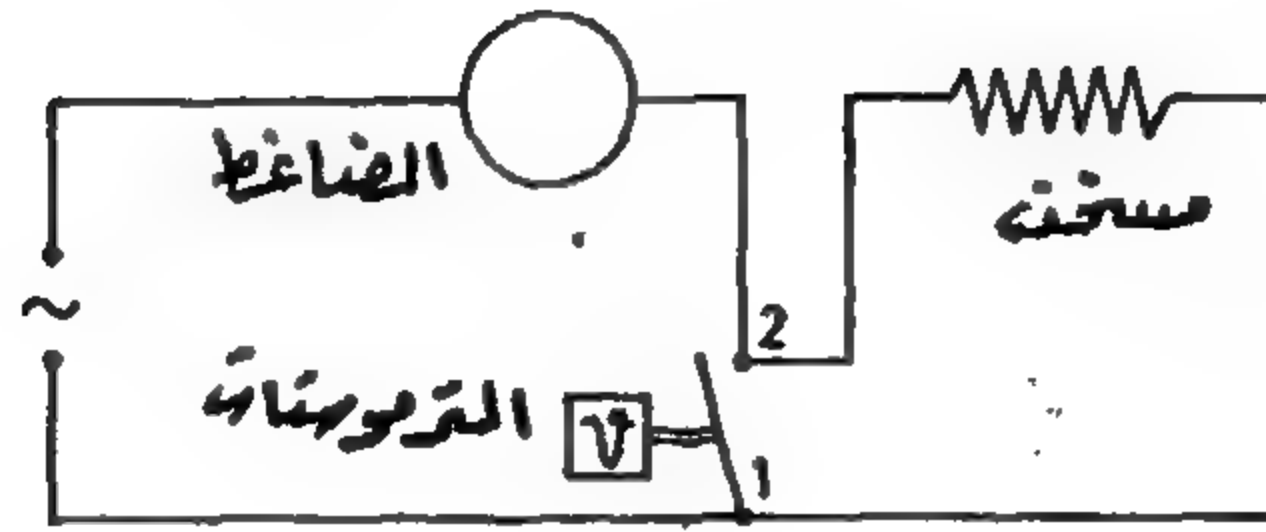
هذا النوع من الترموستات الذي يظهر شكله في الرسم رقم (١٤ - ٢٥) له درجة حرارة فصل (Cut-out) متغيرة ، ولكن درجة حرارة توصيل (Cut-in) ثابتة في جميع مدى تنظيمه لدرجات الحرارة .



رسم رقم (١٤ - ٢٥) - الترموستات ذو درجة التوصيل الثابتة .

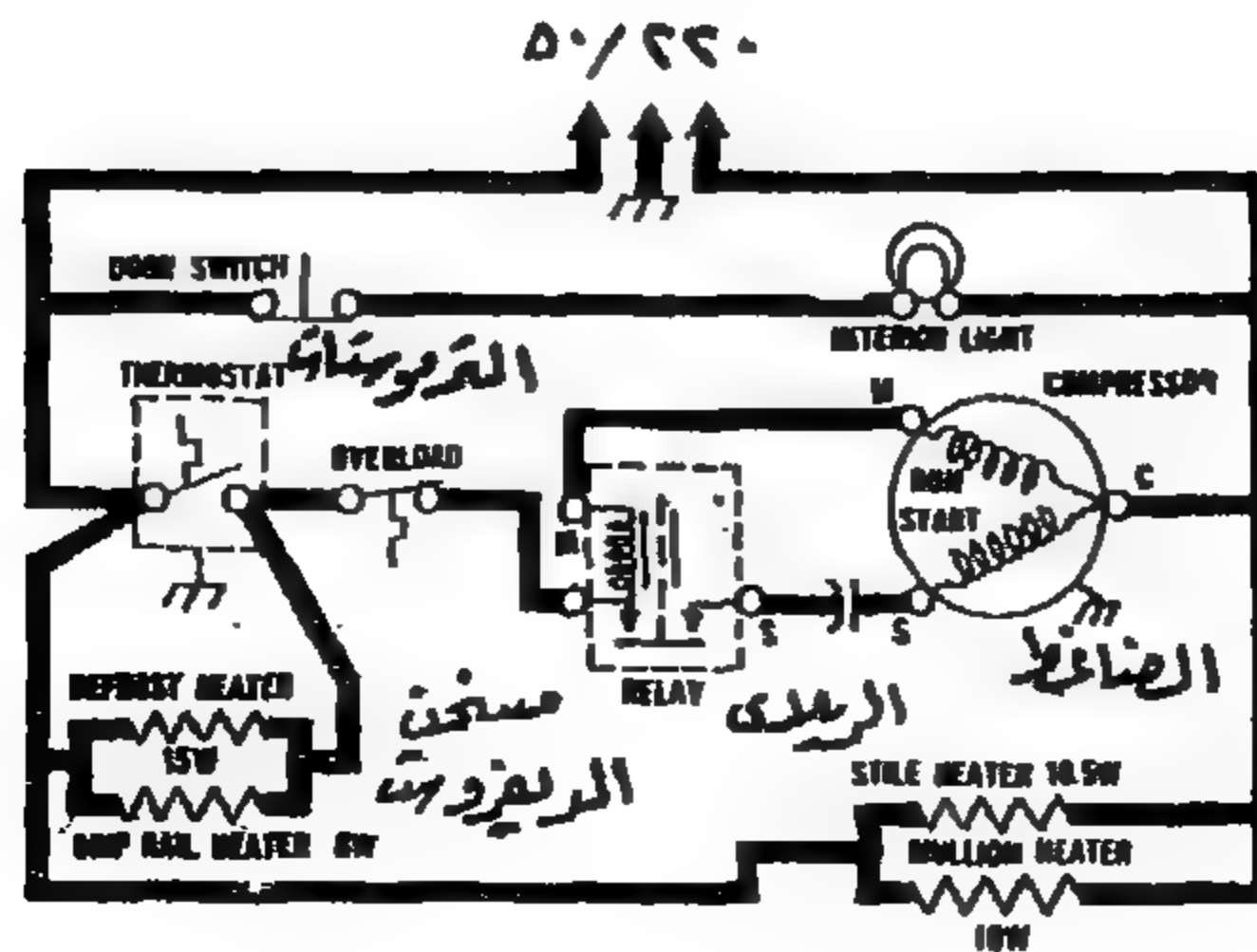
فإذا تم اختيار درجة توصيل مناسبة أعلى من صفر م ، فإن المبخر الخاص بحيز المأكولات الطازجة بالتلاجة ذات دائرة التبريد المركبة يتم إذابة الفريست الذي يتراكم على سطحه خلال كل فترة يقف فيه الضابط . وإذابة الفريست

« ديفروست » يمكن أن يتم إما بالزيادة الطبيعية للدرجة الحرارة على المبخّر أثناء فترات وقوف الضاغط ، أو بواسطة مسخن مركب على المبخّر يعمل فقط خلال فترات وقوف الضاغط . وتوصيل هذا المسخن لا يحتاج إلى وجود مفتاح إضافي كما يوضح ذلك الرسم المبسط رقم (١٤ - ١٢٥) الخاص بالدائرة الكهربائية لتوصيل هذا الترموستات والمسخن بدائرة الضاغط .



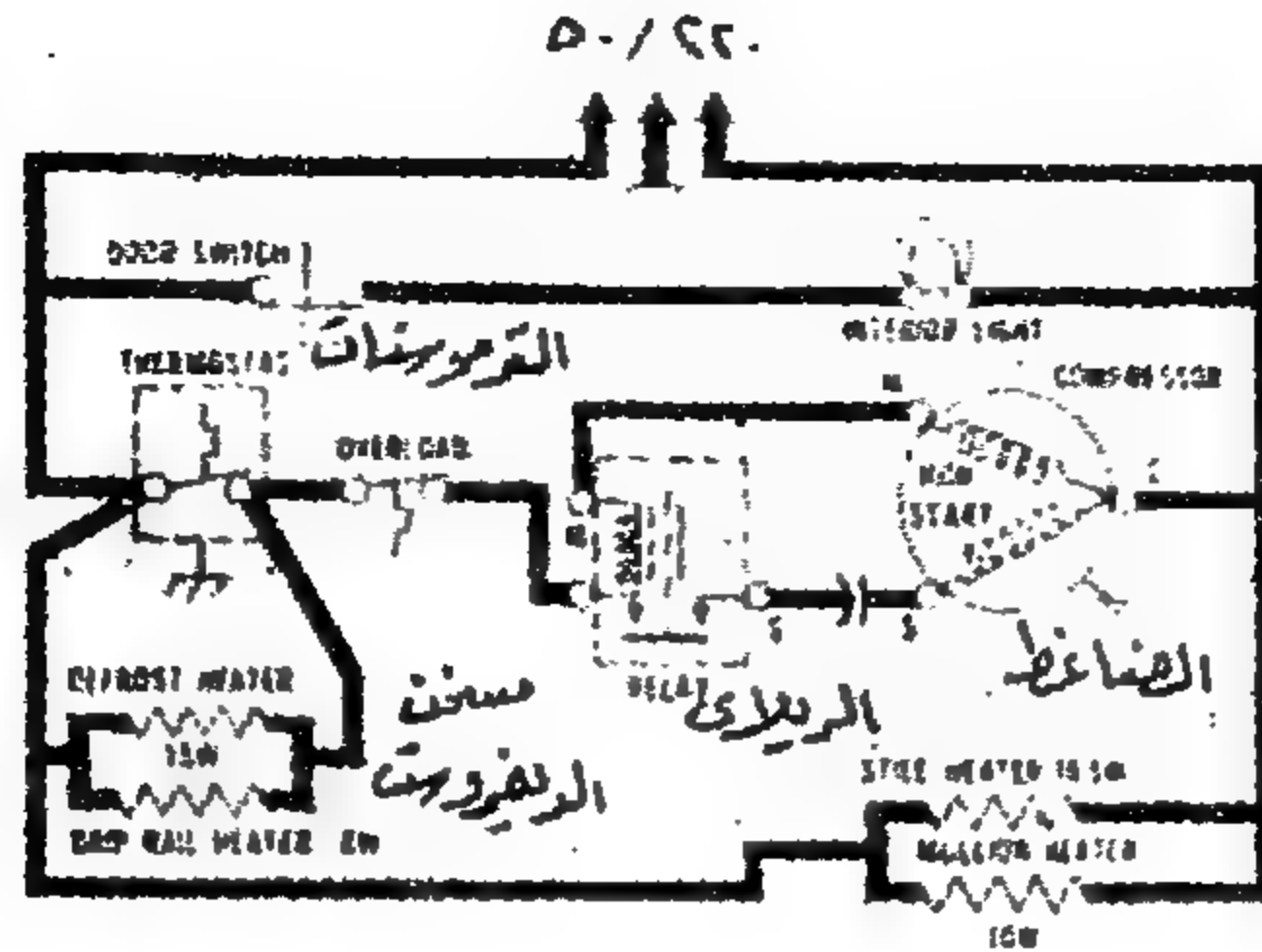
رسم رقم (١٤ - ١٢٥) - الدائرة الكهربائية المبسطة لتوصيل الترموستات والمسخن بدائرة الضاغط .

وعندما يقل الترموستات ، فإن الضاغط فقط يغذى بالتيار ، بينما تكون وحدة المسخن ، التي لها مقاومة عالية مقصورة «Shorted» كما يوضح ذلك الرسم رقم (١٤ - ٢٥ ب) .



رسم رقم (١٤ - ٢٥ ب) - عندما يقل الترموستات تقصر وحدة المسخن .

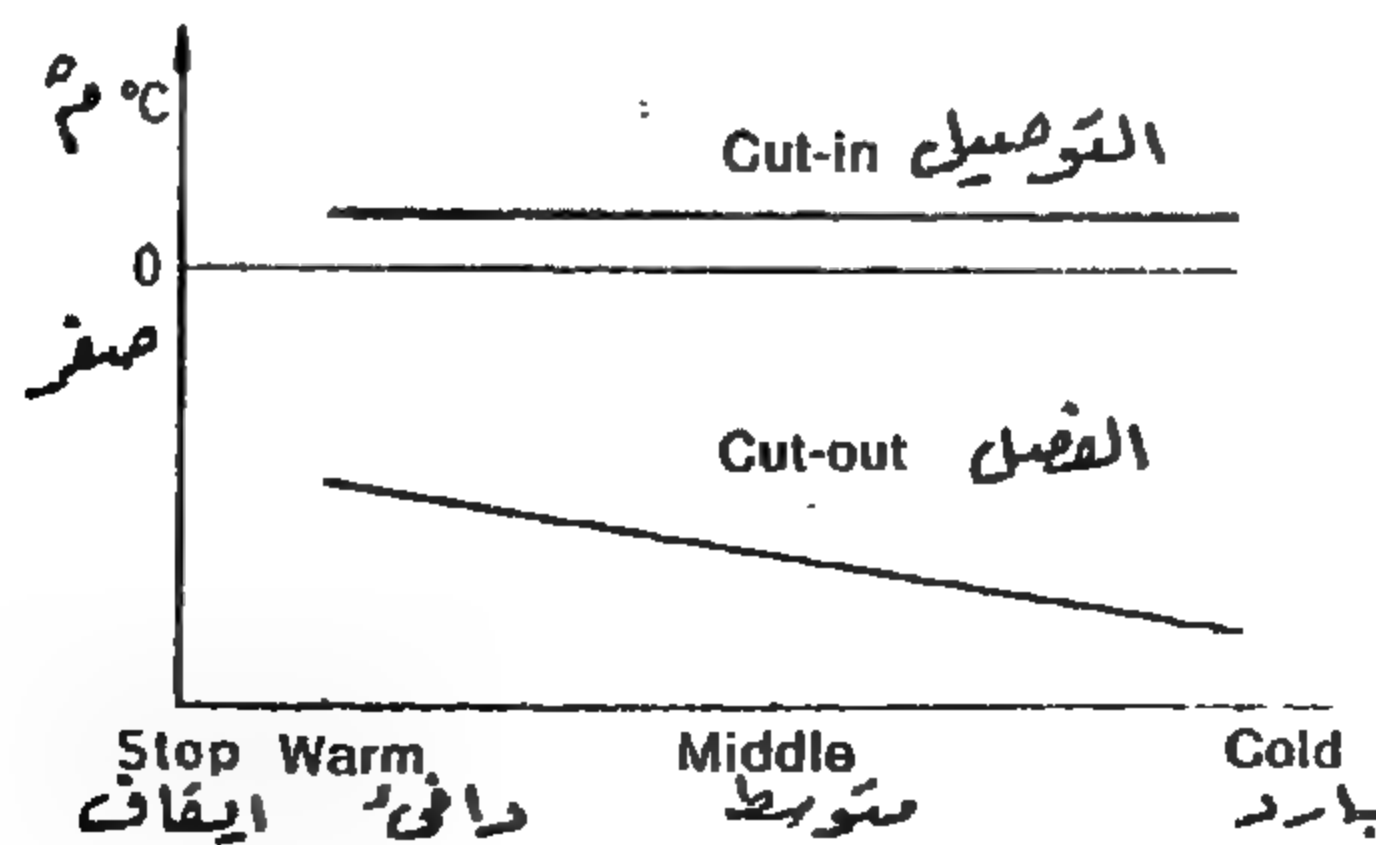
وعندما يفتح الترموستات ، فإن التيار يمر خلال وحدة المسخن وملفات دوران الضاغط كما هو موضح بالرسم رقم (١٤ - ٢٥) . ومن الطبيعي في هذه الحالة أن محرك الضاغط لا يدور نظراً لمقاومة المسخن .



رسم رقم (١٤ - ٢٥ ج) - عندما يفتح الترموستات ، فإن التيار يمر خلال وحدة المسخن .

ويمكن الحصول على هذا النوع من الترموستات بدرجة حرارة فصل مداها من ٥ إلى ١٠ م° ، ويعمل لتنظيم درجة الحرارة من - ٣٠ م° تقريباً إلى - ٥ م° . وعادة تكون درجة حرارة التوصيل + ٣,٥ م° .

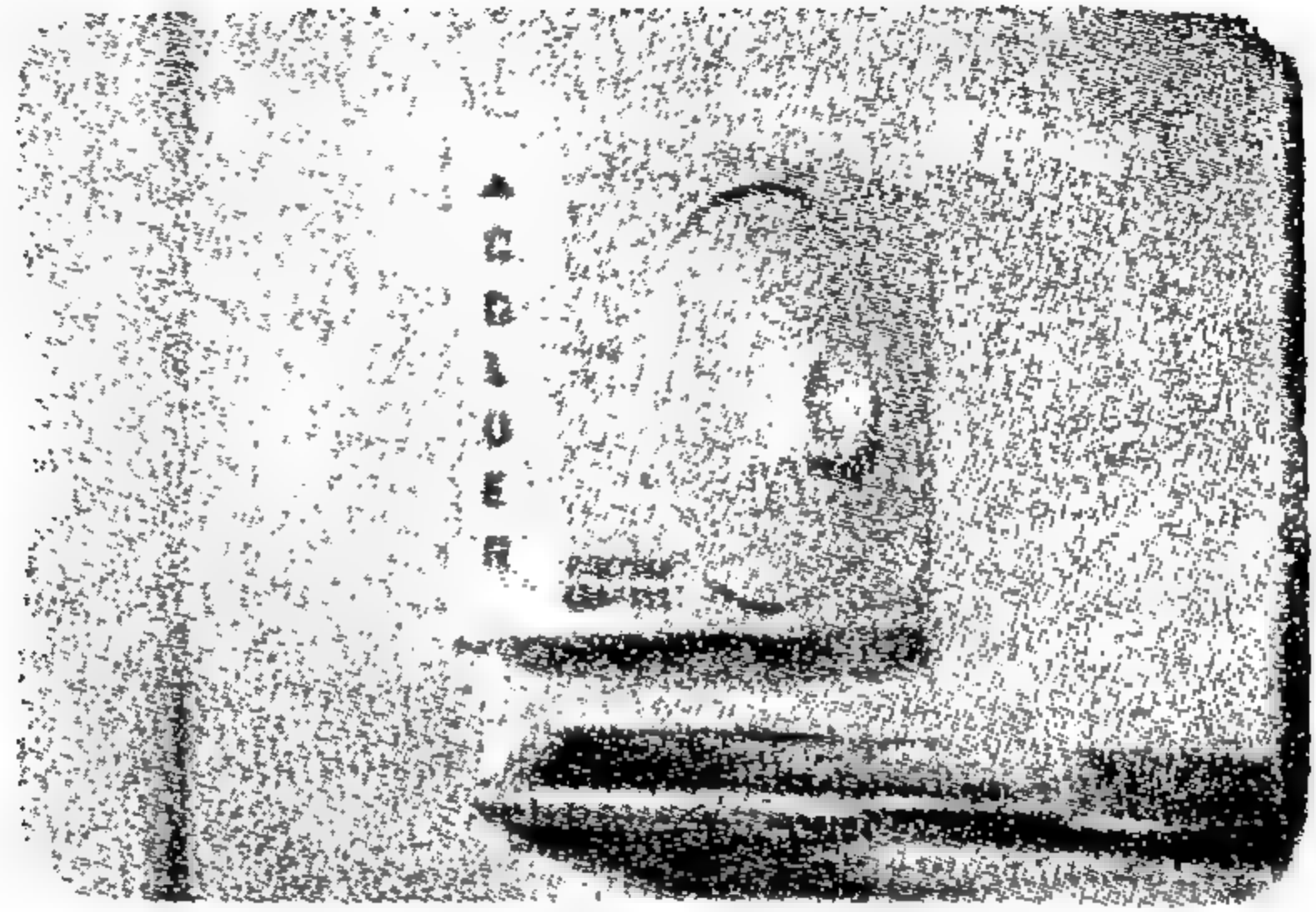
هذا والرسم رقم (١٤ - ٢٥ د) يبين مدى تشغيل هذا الترموستات



رسم رقم (١٤ - ٢٥ د) - مدى تشغيل الترموستات .

الترموستات الذى يحس بدرجة حرارة الهواء «Air Sensing Thermostat» :

فى الأنواع من الثلاجات الحديثة ذات دوائر التبريد المركبة والتي لا يظهر «فروست» بها «No-Frost Refrigerators» ، فإن الأنبوبة الحساسة الخاصة بترموستات حيز الفريزر الموجود بها لا يمكن رؤيتها من الخارج كما يبين ذلك الرسم رقم (١٤ - ٢٦) ، حيث توجد هذه الأنبوبة التى تحس بدرجة حرارة هواء الفريزر خلف غطاء الترموستات كما يظهر ذى فى الرسم رقم (١٤ - ٢٧) .



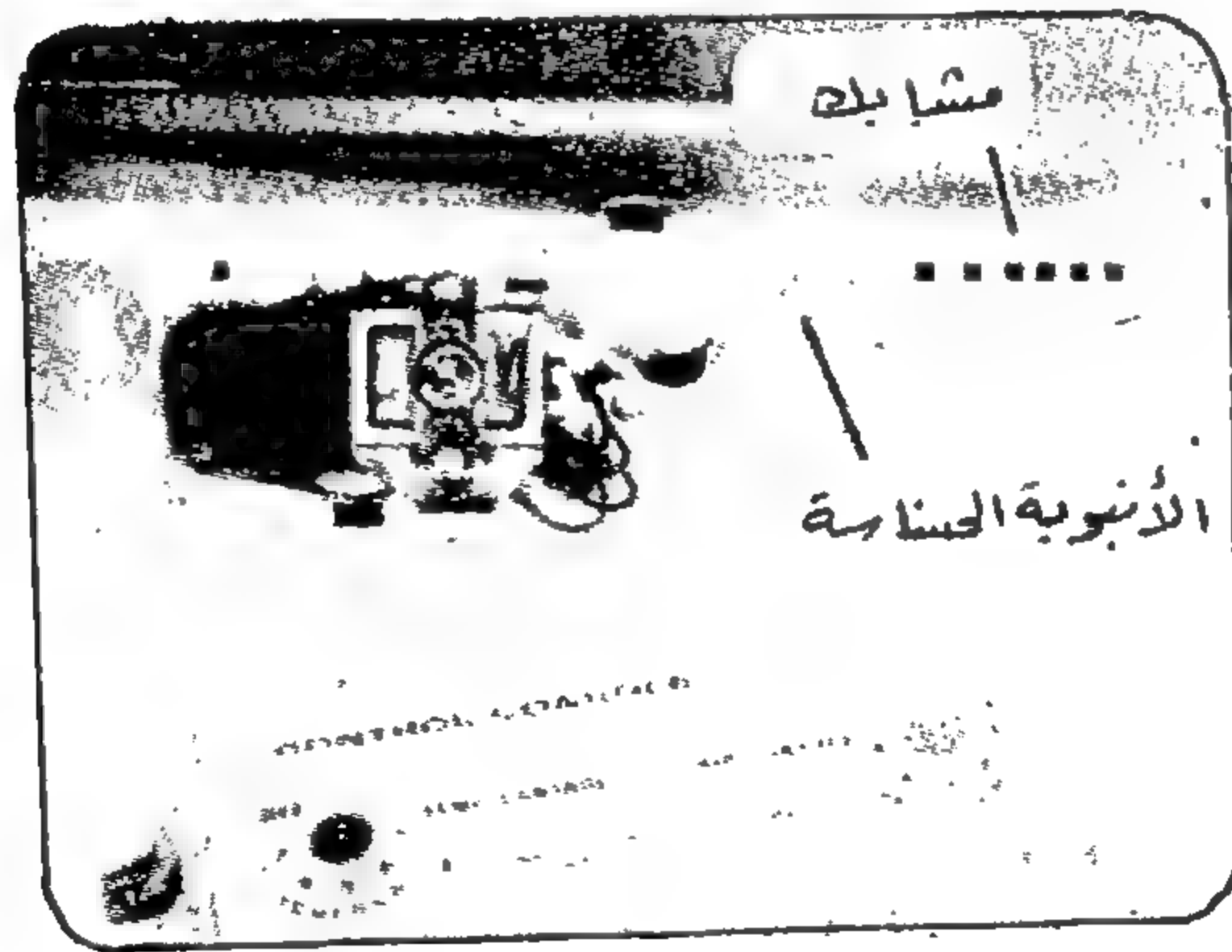
رسم رقم (١٤ - ٢٦) - الترموستات الذى يحس بدرجة حرارة الهواء .



رسم رقم (١٤ - ٢٧) الأنبوبة التى تحس بدرجة حرارة الهواء الخاصة بالترموستات .

وهذا الترموستات مضبوط ليحافظ على درجة حرارة قدرها صفر °ف (- ١٧,٨ °م) في حيز الفريزر .

وفي الثلاجات ذات دوائر التبريد المركبة التي لا يظهر فريست بها والتي يكون بها الفريزر موجوداً في الجزء الأعلى من الثلاجة «Top Mounted Freezer» وفي بعض الثلاجات المزدوجة «دوبلكس» ، فإن هذا الترموستات الذي يحس بدرجة حرارة الهواء يكون مركباً في حيز الأطعمة الطازجة بالثلاجة ، ويركب إما في البطانة الجانبية من جدار الثلاجة كترموستات الفريزر الظاهر في الرسم رقم (١٤-٢٦) . أو يركب في أعلى البطانة الخلفية من جدار حيز المأكولات الطازجة كما هو مبين بالرسم رقم (١٤ - ٢٨) . هذا وأنبوبة هذا الترموستات الحساسة كما هو ظاهر بالرسم يحكم وضعها في مكانها بواسطة مشابك بلاستيك حول مخارج الهواء «Air Louvers» الموجودة بحيز الأطعمة الطازجة والتي تعتبر جزءاً من موزع الهواء البارد «Air Diffuser» .



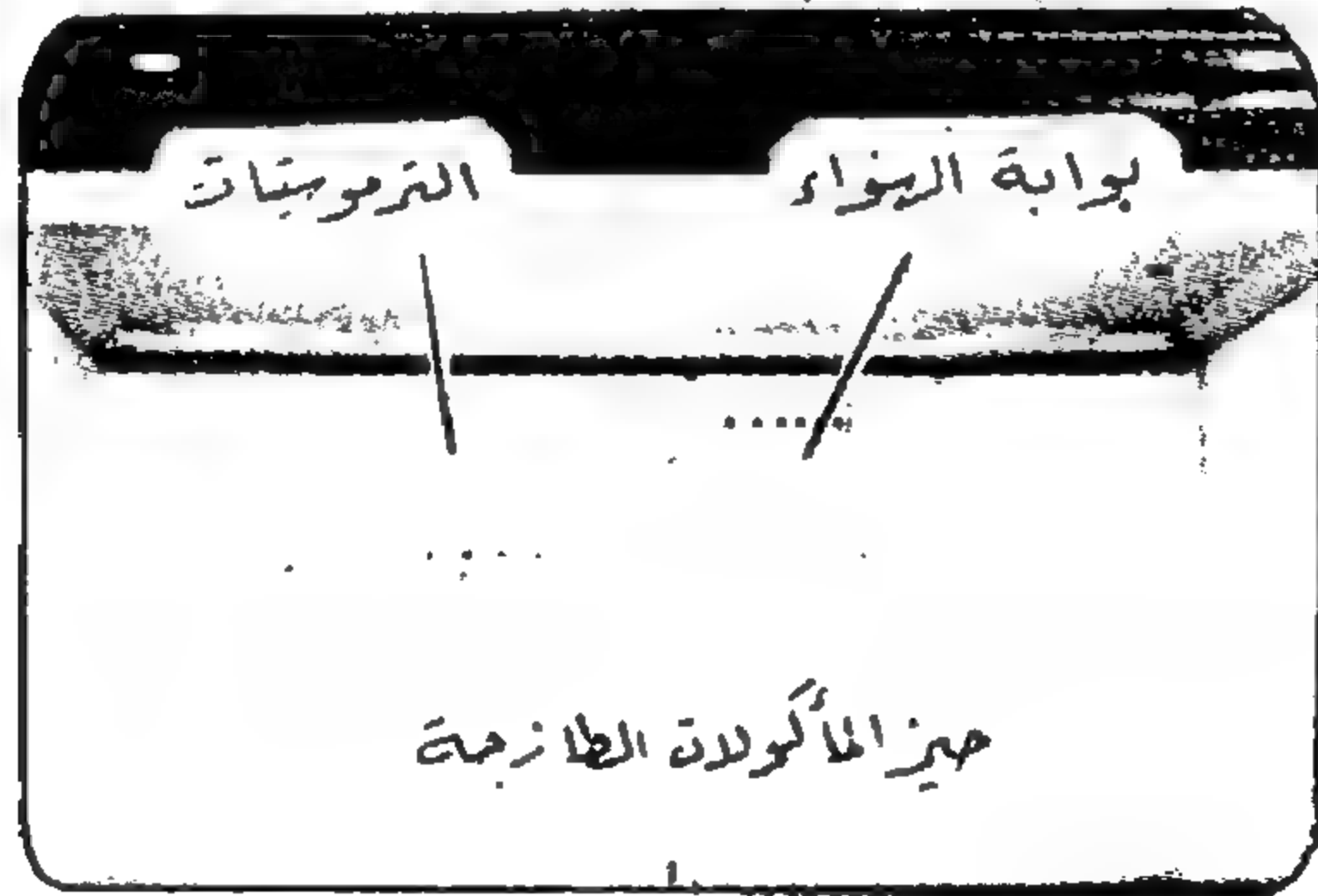
رسم رقم (١٤ - ٢٨) - مكان تركيب الترموستات الذي يحس بدرجة حرارة هواء خيز الأطعمة الطازجة .

وعادة في هذا النوع من الثلاجات الحديثة يوجد بها أيضاً بوابة لتنظيم كمية الهواء البارد الذي يدفع من المبخر إلى حيز الأطعمة الطازجة «دამبر Air Damper» تكون مركبة كما هو ظاهر بالرسم رقم (١٤ - ٢٩) بجانب الترموستات الذي

يخس بدرجة حرارة هواء حيز الأطعمة الطازجة . وكلما فتحت هذه البوابة بدرجة أكبر ، فإن كمية الهواء التي تدخل حيز الفريزر تكون أقل وتزداد كمية الهواء التي تدفع إلى حيز الأطعمة الطازجة التي يتم تنظيم درجة حرارته بواسطة الترموستات الذي يخس بدرجة حرارة الهواء والمركب بهذا الحيز .

وإذا رغبتنا في درجة حرارة أقل بحيز الفريزر بدون أن تتأثر درجة حرارة حيز الأطعمة الطازجة ، فإن يد بوابة الهواء « دامبر » تحرك إلى رقم أعلى أو إلى ناحية القفل . حيث تدخل كمية أكثر من الهواء بواسطة مروحة الفريزر إلى الفريزر وكمية أقل من الهواء إلى حيز الأطعمة الطازجة .

وعادة يقوم هذا النوع من الترموستات الذي يركب بحيز الأطعمة الطازجة بالفصل عند ١٨ ف (- ٧.٨ م) والتوصيل عند ٣١ ف (- ٠.٦ م) . وذلك عندما تكون يد الترموستات في الموضع (متوسط - MED.) - حيث يعمل في هذه الحالة على المحافظة على درجة حرارة هواء تتراوح ما بين ٢٦ ف (٢.٢ م) و ٤٠ ف (٤.٤ م) في جميع حيز الأطعمة الطازجة .



رسم رقم (١٤ - ٢٩) - بوابة تنظيم كمية الهواء البارد الذي يدفع من المبخر إلى حيز الأطعمة الطازجة .

الترموستات الخاص بالمجمدات « الفريزر » .

هذا النوع من الترموستات الظاهر في الرسم رقم (١٤ - ٣٠) خاص باستعمال المجمدات (الفريزر) . ويشتمل في نفس الوقت على مفتاح إشارة

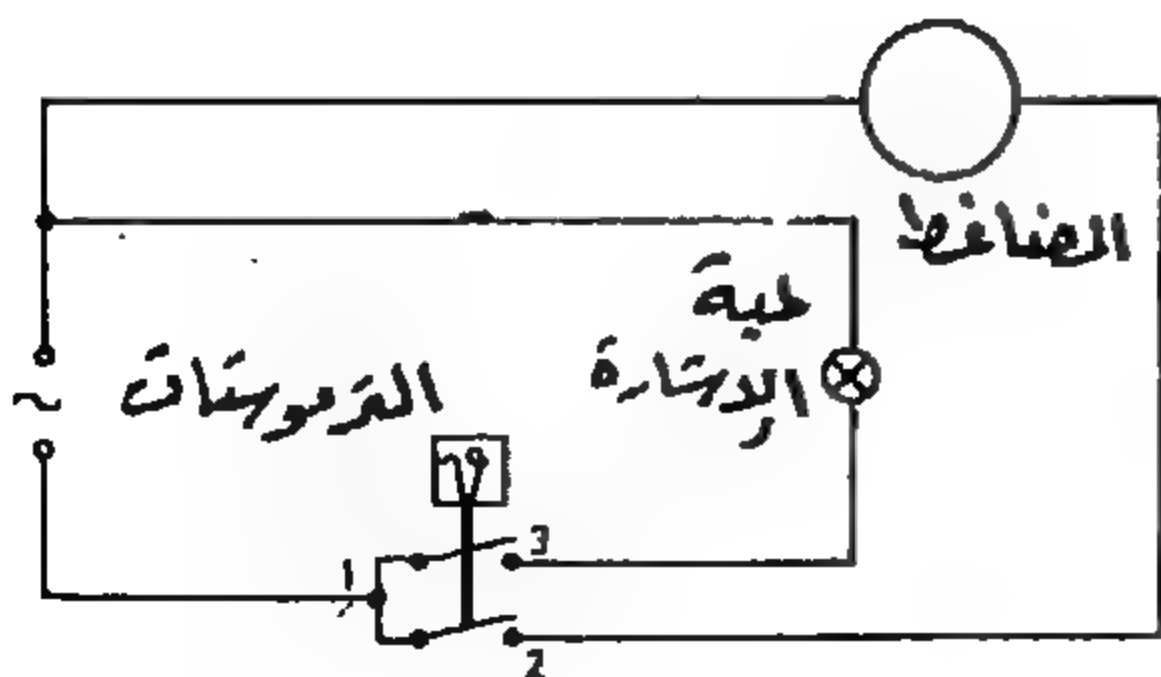
يعمل عند حالات درجات الحرارة الغير عادية داخل الفريزر . وهذا المفتاح يعمل عند ٢ - ٥°م أعلى من درجة حرارة توصيل الترموستات .

ويمكن الحصول على هذا النوع من الترموستات بدرجة حرارة فصل مداها من ٦ إلى ١٥°م ، ويعمل لتنظيم درجة الحرارة من ٣٥°م تقريباً إلى ١٥°م تقريباً ، وله ضبط فرقي يتراوح ما بين ١٢ و ٥°م تقريباً .

هذا ويمكن استعمال هذا الترموستات إذا احتجنا إلى وجود إشارة تدل على ارتفاع درجة الحرارة عن المقرر «Overtemperature» . وفي نفس الوقت نفس التيار يقوم بتغذية كل من المفتاح العمومي ومفتاح الإشارة الموجودة بالترموستات .



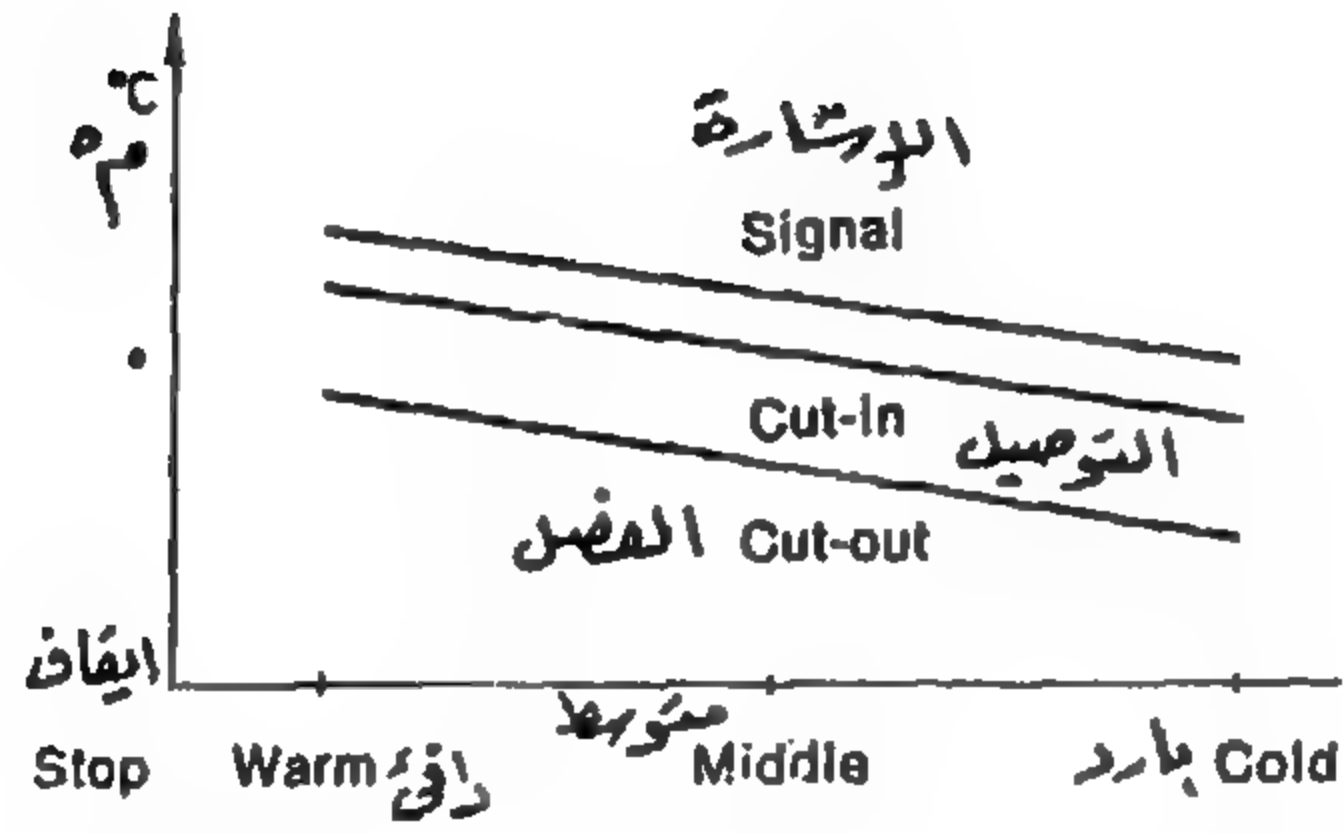
رسم رقم (١٤ - ٣٠) - الترموستات الخاص بالمجمدات (الفريزر) .



رسم رقم (١٤ - ٣٠ أ) - الدائرة الكهربائية المبسطة لتوصيل الترموستات مع الضاغط ولمبة الإشارة .

إن أطراف المفتاح العمومي بالترموستات لها علامة رقم (١) و (٢) وطرف مفتاح الإشارة له رقم (٣) كما هو مبين بالرسم المبسط رقم (١٤ - ٣٠)

الذى يبين الدائرة الكهربائية المبسطة لتوصيل هذا الترموستات مع الضاغط ولبنة الإشارة التى تدل على ارتفاع درجة الحرارة عن المقرر ، والرسم رقم (١٤ - ٣٠ ب) يبين مدى تشغيل هذا الترموستات .



رسم رقم (١٤ - ٣٠ ب) - مدى تشغيل الترموستات .

مقاسات المواسير الشعرية التي تستعمل بدوائر تبريد الثلاجات والفریزرات المنزلية

ق.د = قطر داخلي.

درجة حرارة المبختر العادية			
نوع مركب التبريد	تبريد المكثف	ثلاجة باين الفريزر علوى - ثلاجة باين الفريزر سفلى - الثلاجة والفریزر بجانب بعضها باين/ثلاثة أبواب - فریزر رأسى أو صندوق.	ثلاجة باب واحد
قوة الوحدة			
حصان			
١/١٢	استاتيكي ومروحة	٧ قلم ق.د ٦٦.٤ مم (٠.٢٦ بوصة)	٥,٥ قلم ق.د ٦٦.٤ مم (٠.٢٦ بوصة)
١/٩	استاتيكي	٧ قلم ق.د ٦٦.٤ مم (٠.٢٦ بوصة)	١٢ قلم ق.د ٦٦.٤ مم (٠.٢٦ بوصة)
١/٩	مروحة	١٠ قلم ق.د ٦٦.٤ مم (٠.٢٦ بوصة)	
١/٨	استاتيكي ومروحة	١٠ قلم ق.د ٦٦.٤ مم (٠.٢٦ بوصة)	١٠ قلم ق.د ٧٨٧٤ مم (٠.٣١ بوصة)
١/٦	استاتيكي	١٢ قلم ق.د ٧٨٧٤ مم (٠.٣١ بوصة)	١٢ قلم ق.د ٩١٤٤ مم (٠.٣٦ بوصة)

مقدار التيار الذي تسحبه ضواغط التبريد طراز « تكمسه » المستعملة في
الثلاجات المنزلية والمجمدات (الفريزر) ومبردات السوائل والتي تعمل
بمركب التبريد « فريون - ١٢ » وبتيار ٢٢٠ فولت ٥٠ ذبذبة / الثانية

طراز A E

درجات حرارة منخفضة

للثلاجات المنزلية - المجمدات (الفريزر) - مبردات الماء الصغيرة

تيار التقويم	التيار العادي الذي يسحبه الضاغط	قوة الضاغط	طراز الضاغط
أمبير	أمبير	حصان	
٦,٢	٨,٤	$\frac{1}{12}$	A E 12 Z 7
٦,٨	٩	$\frac{1}{8}$	A E 8 Z A 7
٨,٧	١,٣	$\frac{1}{6}$	A E 6 ZDT
١٠,٧	١,٤	$\frac{1}{5}$	A E 5 Z F 9

درجات حرارة مرتفعة

مبردات المشروبات - مبردات الماء - أجهزة صناعة مكعبات الثلج

٨,٧	١,٣	$\frac{1}{6}$	A E 6 Z A 7
١٠,٧	١,٤	$\frac{1}{5}$	A E 5 Z A 9
١١,٢	٢,٣	$\frac{1}{5}$	A E 5 9 Z F 9

طراز AT

درجات حرارة منخفضة

للتلاجات المنزلية - المجمدات (الفريزر)

١٠,٤	١,٧	$\frac{1}{4}$	AT 43
١٠,١٤	١,٧	$\frac{1}{4}$	AT 45

طراز « بان كيك » P-AR - ٢٣٠ / ٢٤٠ فولت ٥٠ ذبذبة / الثانية

درجات حرارة منخفضة

للتلاجات المنزلية - المجمدات (الفريزر)

٩	١,٧	$\frac{1}{5}$	P 5312
---	-----	---------------	--------

درجات حرارة مرتفعة

مبردات المشروبات - مبردات الماء - أجهزة صناعة مكعبات الثلج

٩	١,٧	$\frac{1}{5}$	P 5112
١٥,٢	٢,٨	$\frac{1}{3}$	A p 3311

مقدار التيار الذي تسحبه ضواغط التبريد من طراز « دانفوس »
المستعملة في الثلاجات المنزلية والمجمدات (الفريزر) ومبرادات السوائل
والتي تعمل بمركب التبريد « فريون - ١٢ » وبتيار متغير ٢٢٠ فولت
٥٠ ذبذبة / الثانية

الاستعمال	طراز الضاغط	قوة الضاغط حصان	مقدار التيار الذي يسحبه الضاغط بالأمبير
ضغط سحب متوسط ومنخفض MBP LBP	ضواغط ذات عزم تقويم منخفض LST	PW 3 K 6	٧,٠
		PW 3.5 K 7	٨,٠
		PW 4.5 K 9	١,٠
		PW 5.5 K 11	١,٢
		PW 7.5 K 14	١,٤
		PW 9 K 18	١,٥
		PW 11 K 22	١,٩
	ضواغط ذات عزم تقويم عال HST	PW 7.5 X 14	١,٤
		PW 9 X 18	١,٥
		P W 11 X 22	١,٩
ضغط سحب عال HBP	ضواغط ذات عزم تقويم منخفض LST	PW 3 K 7	١,٠
		PW 3.5 K 9	١,١
		PW 4.5 K 11	١,٤
	ضواغط ذات عزم تقويم عال HST	PW 5.5 X 14	١,٦
		PW 7 X 18	٢,١
		PW 9 X 22	٢,٦

ضواغط التبريد الحديثة من طراز « دانفوس » FR - SC

(تعمل بمركب تبريد « فريون - ١٢ » وبتيار متغير ٢٢٠ فولت ٥٠ هرتز في الثانية)

مقدار التيار الذي يسحبه الضاغط (أمبير)			قوة الضاغط حصان	طراز الضاغط	الاستعمال
عند التقويم (عزم تقويم منخفض)	عند التقويم (عزم تقويم عالي)	عند الدوران			
١٠,٣	٦	١,١٥	$\frac{1}{5}$	FR 7. 5 A	ضغط سحب منخفض .
١١,٢	٦,٧	١,٢٥	$\frac{1}{4}$	FR 8. 5A	LBP
١٢,٨	٨,٧	١,٥	$\frac{1}{3}$	FR 10 A	
١١,٢	٦,٧	١,٨٥	$\frac{1}{4}$	FR 7. 5B	ضغط سحب عالي /
١٢,٨	٨,٧	٢,٤٥	$\frac{1}{3}$	FR 8. 5B	ضغط سحب منخفض HBP/LBP
١٤,٥	١٠	١,٨	$\frac{1}{3}$	SC 12 A	ضغط سحب منخفض
١٩	١١,٨	٢,١٥	$\frac{2}{8}$	SC 15 A	LBP
١٤,٥	١٠	٢,١	$\frac{1}{3}$	SC 10 B	ضغط سحب عالي /
١٩	١١,٨	٢,٦	$\frac{2}{8}$	SC 12B	ضغط سحب منخفض . HBP/LBP

مقدار التيار الذى تسحبه ضواغط التبريد من طراز «أسبيرا»

المستعملة فى الثلاجات المنزلية والمجمدات (الفريزر) ومبردات السوائل التى تعمل بمركب التبريد (فريون - ١٢) وبتيار متغير ٢٢٠ فولت ٥٠ ذبذبة/الثانية .

الإستعمال	طراز الضاغط	قوة الضاغط بالوات	مقدار التيار الذى يسحبه الضاغط بالأمبير
ضغط سحب	A1055B	٨٤	,٦٣
منخفض	A1075A	١٠٢	,٧٥
LBP	A1085A	١١٥	,٨
	A1111A	١٣٢	,٩
	A1116A	١٦٠	١,١
	A2116A	١٦٠	١,١ (موصل معه كباستور تقويم)
	A1118A	١٨٠	١,١٥
	A2118A	١٨٠	١,١٥ (موصل معه كباستور تقويم)
ضغط سحب	A5125A	١٥٨	,٩٢
عالى	A5128A	١٨٦	١,٠٣
HBP	A5132A	٢٠٨	١,١٥
	A5144A	٢٦٨	١,٥٤ (مكثف يبرد بمروحة)
	A5160A	٣٥٣	٢,٠٢ (مكثف يبرد بمروحة)
	A5170A	٣٨٥	٢,٢ (مكثف يبرد بمروحة)
	A6170A	٣٨٥	٢,٢ (مكثف يبرد بمروحة وموصل معه كباستور تقويم) .

أنواع ساعة الـديفروست « Defrost Timers »

للثلاجات المنزلية والمجمدة (الفريزر) من طراز «رانكو-Ranco» T32

رقم الطراز	زمن الـديفروست (دقائق)	فترة التشغيل (ساعات)	وضع قطع تماس (كونتاكت) الساعة
T32—210	١٥	٤	
T32—211	٢٠	٨	
T32—228	١٠	١٢	كونتاكت ٣ و ٤ عادة مفتوحة
T32—229	٢٧	٦	وتقفّل عند بدء دورة الـديفروست .
T32—230	١٤	٨	
T32—231	٢٧	١٢	
T32—212	٢١	٢٤	
T32—213	٢١	١٢	كونتاكت ١ و ٢ عادة مفتوحة
T32—215	٢٢,٥	٦	وتقفّل عند بدء دورة الـديفروست .
T32—216	٢٠	١٢	
T32—234	٣٠	٨	
T32—214	٢٧	٦	كونتاكت ١ و ٢ عادة مفتوحة وتقفّل عند بدء دورة الـديفروست .
T32—232	٣٠	١٢	كونتاكت ٣ و ٢ عادة مفتوحة
T32—233	٣٠	٢٤	وتقفّل عند بدء دورة الـديفروست .

أنواع ساعة الديفروست « Defrost Timers »

للثلاجات المنزلية والمجمد (الفريزر) من طراز « مالورى - Mallory »

الديفروست (دقائق)	فترة التشغيل (ساعات) زمن	رقم الطراز
٢١	٨	٣٤٨٨٥ *
٢١	٦	٣٤٨٨٦
٢٠	٨	٣٤٨٨٧
٢٠	٨	٣٤٨٨٨
٣٠	٨	٣٤٨٨٩
٢٦	٦	٣٤٨٩٠
٢٥	٦	٣٤٨٩١ **
٣٠	٨	٣٤٨٩٢
٣٠	١٢	٣٤٨٩٣
٢٥	١٢	٣٤٨٩٤
٢١	٦	٣٤٨٩٥ ***
١٧	١٢	٣٤٨٩٦ ***

* يستعمل بثلاجات وفريزرات « هويل بول » فقط

** يستعمل بثلاجات « وستنجهاوز » التى بها محرك ساعة الديفروست

موصل بالنهايتين رقم ٢ و ٤ ، والنهاية ٣ متصلة بالأرضى .

*** يستعمل بثلاجات « جيسون » التى بها محرك ساعة الديفروست موصل

بالنهاية رقم ١ ومجموعة النهايات موجودة خلف الساعة . النهاية « L »

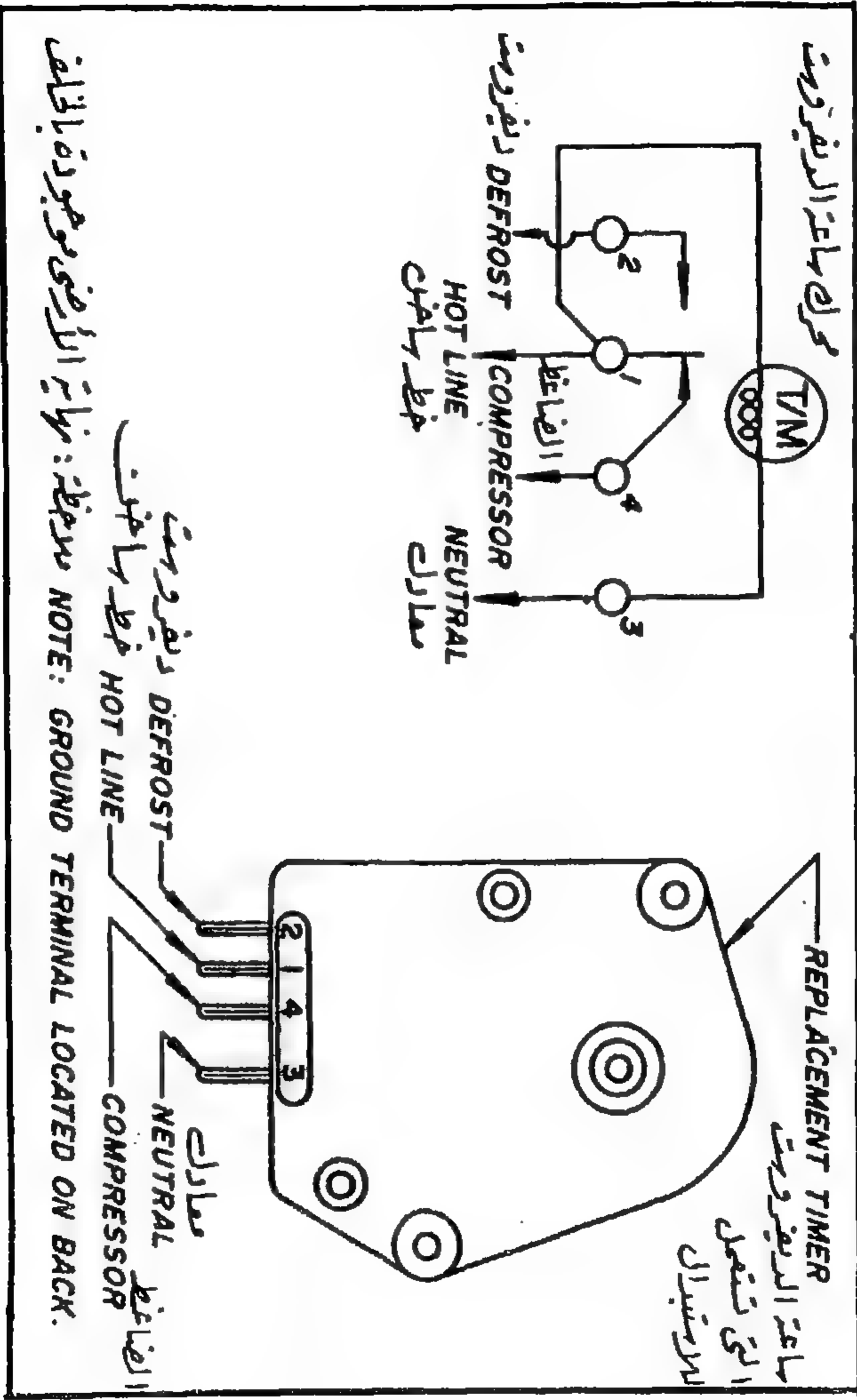
للتوصيل فقط .

أنواع ساعة الديفروست «Defrost Timers»
للتلاجات المنزلية والفريزرات من طراز
«باراجون - Paragon»

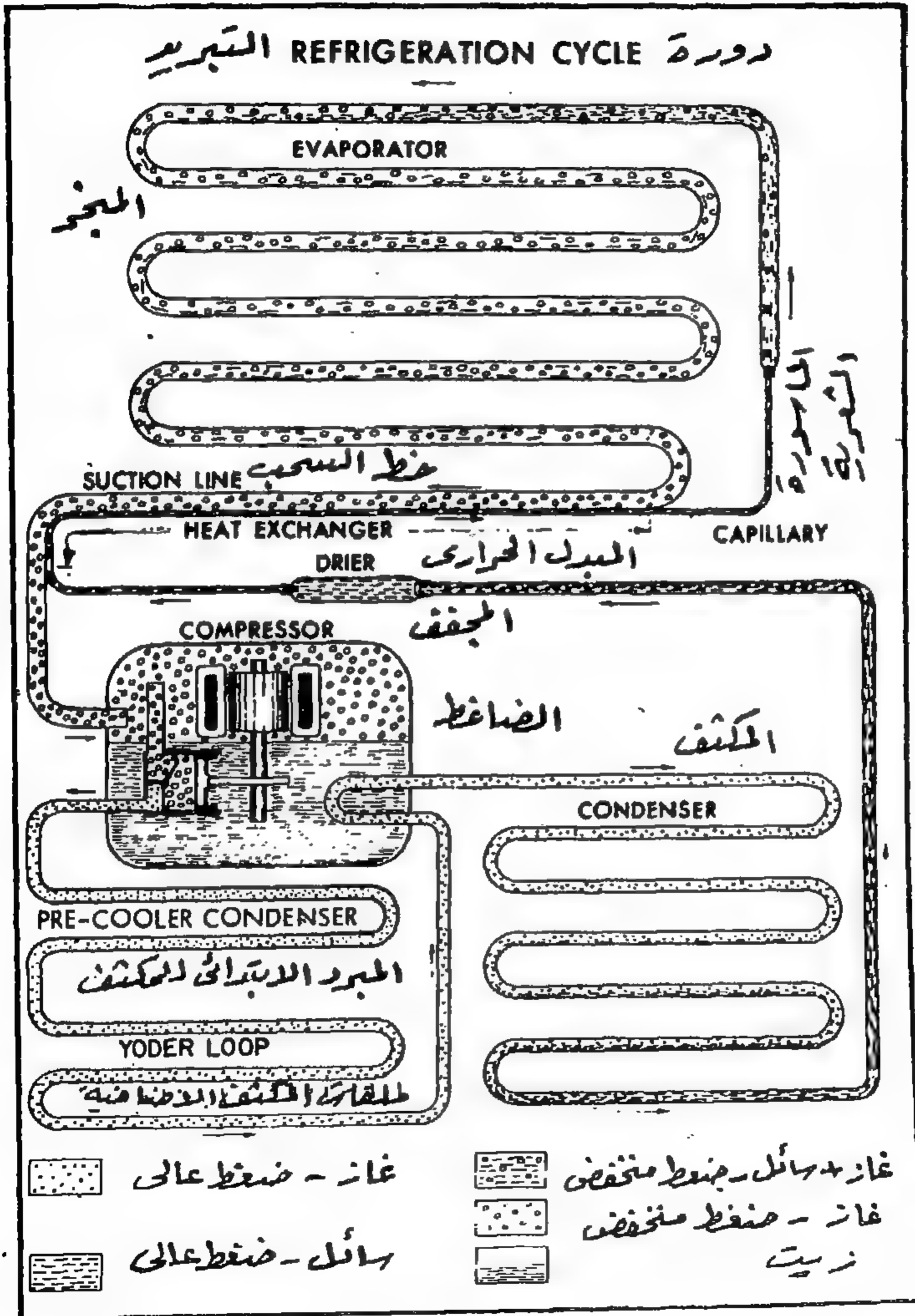
رقم الطراز	فترة التشغيل (ساعات)	الديفروست (دقائق)
A - ٧٦٩	٦	٢١
B - ٧٦٩	٨	٢٠
D - ٧٦٩	٨	٣٠
F - ٧٦٩	٦	٢٨
G - ٧٦٩	٦	٢٥
D - ٧٧٠	٦	١٨
E - ٧٧٠	٦	١٨
G - ٧٧٠	١٢	٣٠
A - ٧٨٩	١٢	٣٠
J - ٧٦٩	٢٤	٢٣
A - ٧٧٠	٨	٣٠
F - ٧٧٠	٨	١٧
J - ٧٧٠	١٢	١٧
K - ٧٧٠	١٢	١٧
L - ٧٧٠	٦	٢٥
A - ٧٧١	١٢	١٨
A - ٧٧٢	١٢	١٠
B - ٧٧٢	٨	١٢
E - ٧٦٩	٨	٢١
D - ٧٧٢	١٢	٢٧
B - ٧٨٩	٦	٣٠
D - ٧٨٩	٨	٢٠

جداول بدائل ساعات الفروست لصناعات مختلفة

باراجون	رانكو	GEM	GEM	GEM	GEM	رويرتسو	مالورى
J-769-0	T32-212	CC-802	CC-309	—	DT-106	DT3000-220	٢٤٨٨٥
E-769-0	T32-213	—	—	—	DT-107	—	٢٤٨٨٥
—	T32-216Q	—	—	—	—	—	٢٤٨٨٥
D-770-0	T 32-210	CC-808	CC-304	CC-351	DT-101	DT3000-620	٢٤٨٨٦
A-769-0	T32-215	—	CC-306	CC-356	DT-108	—	٢٤٨٨٦
A-772-0	—	—	CC-312	—	DT-105	—	٢٤٨٨٦
—	—	—	CC-315	—	—	—	٢٤٨٨٦
B-769-0	T 32-211	CC-804	CC-301	—	—	DT3000-820	٢٤٨٨٧
D-769-0	—	—	CC-303	—	—	—	٢٤٨٨٧
F-770-0	T32-228	CC-804	—	CC-352	—	DT3000-820	٢٤٨٨٨
B-772-0	T 32-230	—	—	—	—	—	٢٤٨٨٨
D-769-0	—	CC-803	CC-314	CC-353	DT-102	DT3000-830	٢٤٨٨٩
B-789-0	—	CC-806	CC-305	CC-354	—	DT3000-625	٢٤٨٩٠
F-769-0	—	—	CC-310	—	—	—	٢٤٨٩٠
—	—	—	CC-311	—	—	—	٢٤٨٩٠
L-770-0	T 32-214	CC-807	CC-307	CC-355	—	DT3000-625	٢٤٨٩١
G-769-0	—	—	—	—	—	—	٢٤٨٩١
A-770-0	T 32-234	CC-803	—	—	—	DT3000-830	٢٤٨٩٢
D-772-0	T 32-232	CC-801	CC-317	CC-358	DT-104	DT3000-230	٢٤٨٩٣
G-770-0	—	—	—	—	—	—	٢٤٨٩٣
A-771-0	T 32-216	CC-802	CC-308	CC-359	DT-103	DT3000-225	٢٤٨٩٤
K-770-0	T 32-229	—	CC-318	—	—	—	٢٤٨٩٤
A-789-0	—	—	—	—	—	—	٢٤٨٩٤
E-770-0	T 32-229	CC-808	CC-316	CC-357	—	DT3000-602	٢٤٨٩٥
J-770-0	T 32-231	CC-808	—	—	—	DT3000-217	٢٤٨٩٦

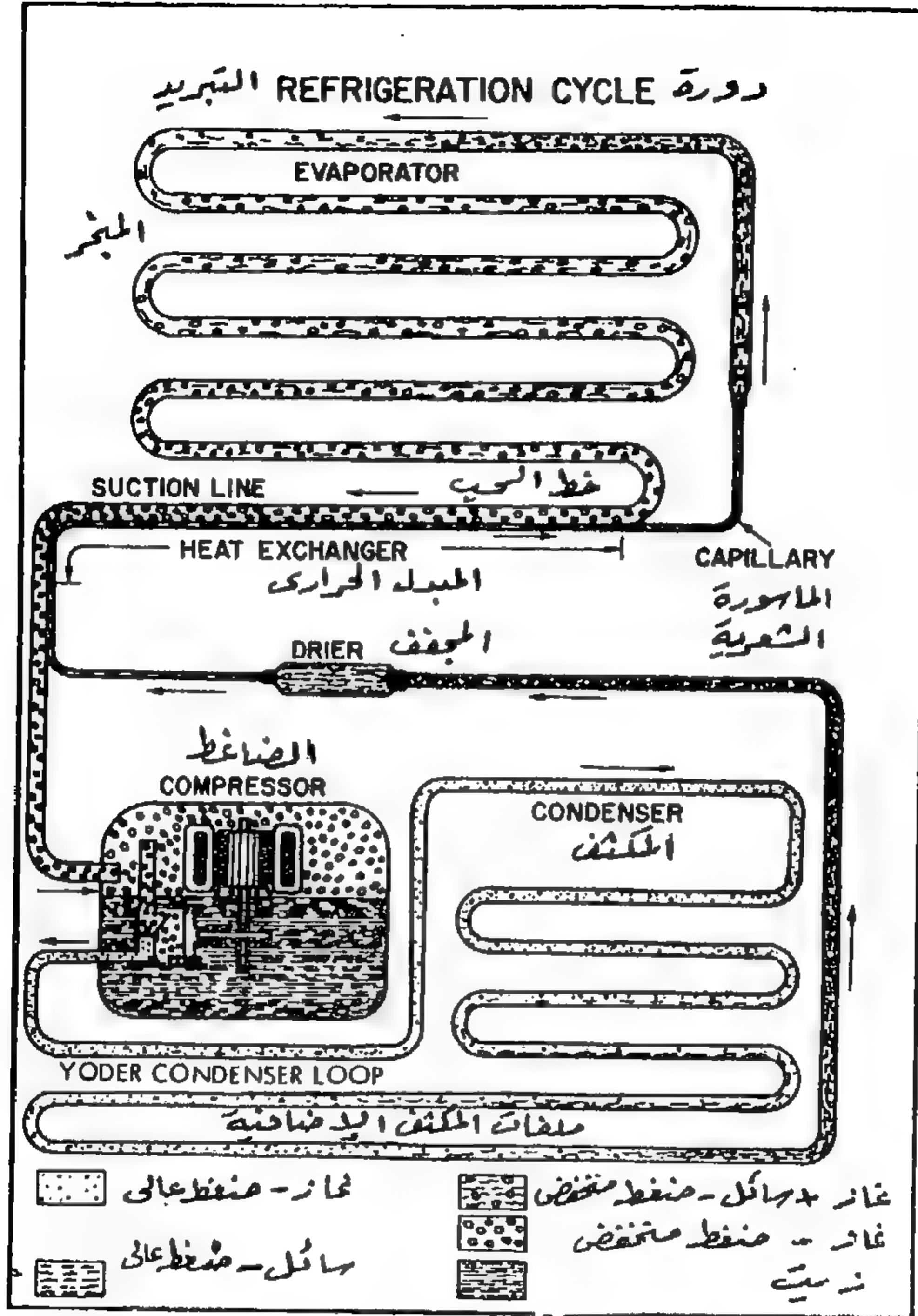


دوائر تبريد الثلجات الحديثة



رسم رقم (٣٢-١٤) - دورة التبريد لدائرة تبريد ثلاجة من الطراز الحديث

التي تشمل على ملفات إضافية للمكثف « Yoder Condenser Loop »



رسم رقم (١٤ - ٣٣) - دورة التبريد لدائرة تبريد ثلاجة من الطراز الحديث التي تشمل على مبرد ابتدائي

للمكثف « Pre-Cooler Condenser »

وملفات إضافية للمكثف « Yoder Loop »

أنواع الزيوت التي تستعمل لتزيت الضواغط المحركة القفل الخاصة بالثلاجات المنزلية

لا تحتاج طبعاً هذه الأنواع من الضواغط لإضافة أو تغيير الزيت الموجود بها طول مدة عمل الضاغط ، ولكن قد نحتاج إلى إجراء ذلك عند عمل إصلاحات بالضاغط نفسه وفيما يلي بيان بأسماء الزيوت التي يوصى باستعمالها مع هذه الضواغط :

أسماء الزيوت التي يوصى باستعمالها للضواغط الترددية المحركة القفل
(درجة اللزوجة ١٥٠) :

- | | |
|------------------|------------------------|
| ١ - سنيسو HT25 | - إنتاج شركة صن أويل . |
| ٢ - كلافس ٩٢٩ | - إنتاج شركة شل . |
| ٣ - إنرجل LPT 80 | - إنتاج شركة BP . |
| ٤ - زيريس R 44 | - إنتاج شركة إسو . |
| ٥ - زيسو H 5 | - إنتاج شركة Fuchs |
| ٦ - زيفرون ١٥٠ | - إنتاج شركة دوبيانت . |

أسماء الزيوت التي يوصى باستعمالها للضواغط الدائرية .
(درجة اللزوجة ٥٢٥) :

- | |
|--|
| ١ - زيت فريجيدير ٥٢٥ - صناعة شركة فريجيدير . |
| ٢ - سنيسو 5G - صناعة شركة صن أويل . |

بعض المعاملات التي تستخدم لإجراء التحويل من المقياس
البريطاني إلى المقياس المترى

الطول

بوصات $\times 25,4 =$	مليمترات (مم)
بوصات $\times 2,54 =$	ستيمترات (سم)

أقدام $\times 30.5$	= أمتار (م)
أميال $\times 1.61$	= كيلو مترات (كم)
ياردات $\times 91.4$	= أمتار (م)

المساحة

بوصات مربعة $\times 6.45$	= سنتيمترات مربعة (سم ٢)
أقدام مربعة $\times 0.93$	= أمتار مربعة (م ٢)
ياردات مربعة $\times 836$	= أمتار مربعة (م ٢)

الوزن والكتلة

أوقيات $\times 28.3$	= جرام (جم)
أرطال $\times 454$	= كيلو جرام (كجم)
طن (٢٠٠٠ رطل) $\times 907$	= طن متري

الحجم والسعة

بوصات مكعبة $\times 16.4$	= سنتيمترات مكعبة (سم ٣)
أقدام مكعبة $\times 0.283$	= أمتار مكعبة (م ٣)
أقدام مكعبة $\times 28,316$	= لترات (ل)
ياردات مكعبة $\times 765$	= أمتار مكعبة (م ٣)
بوصات مكعبة $\times 0.164$	= لترات (ل)
جالون أمريكي $\times 3.79$	= لترات (ل)

الضغط

رطل على البوصة المربعة $\times 0,0703 =$ كيلو جرام على السنتيمتر المربع
(كجم سم^٢)

السريان

قدم مكعب في الدقيقة $\times 1,7 =$ أمتار مكعبة في الساعة (م^٣ / س)
جالون في الدقيقة $\times 0,631 =$ لتر في الثانية

السرعة

قدم في الدقيقة $\times 0,0508 =$ متر في الثانية

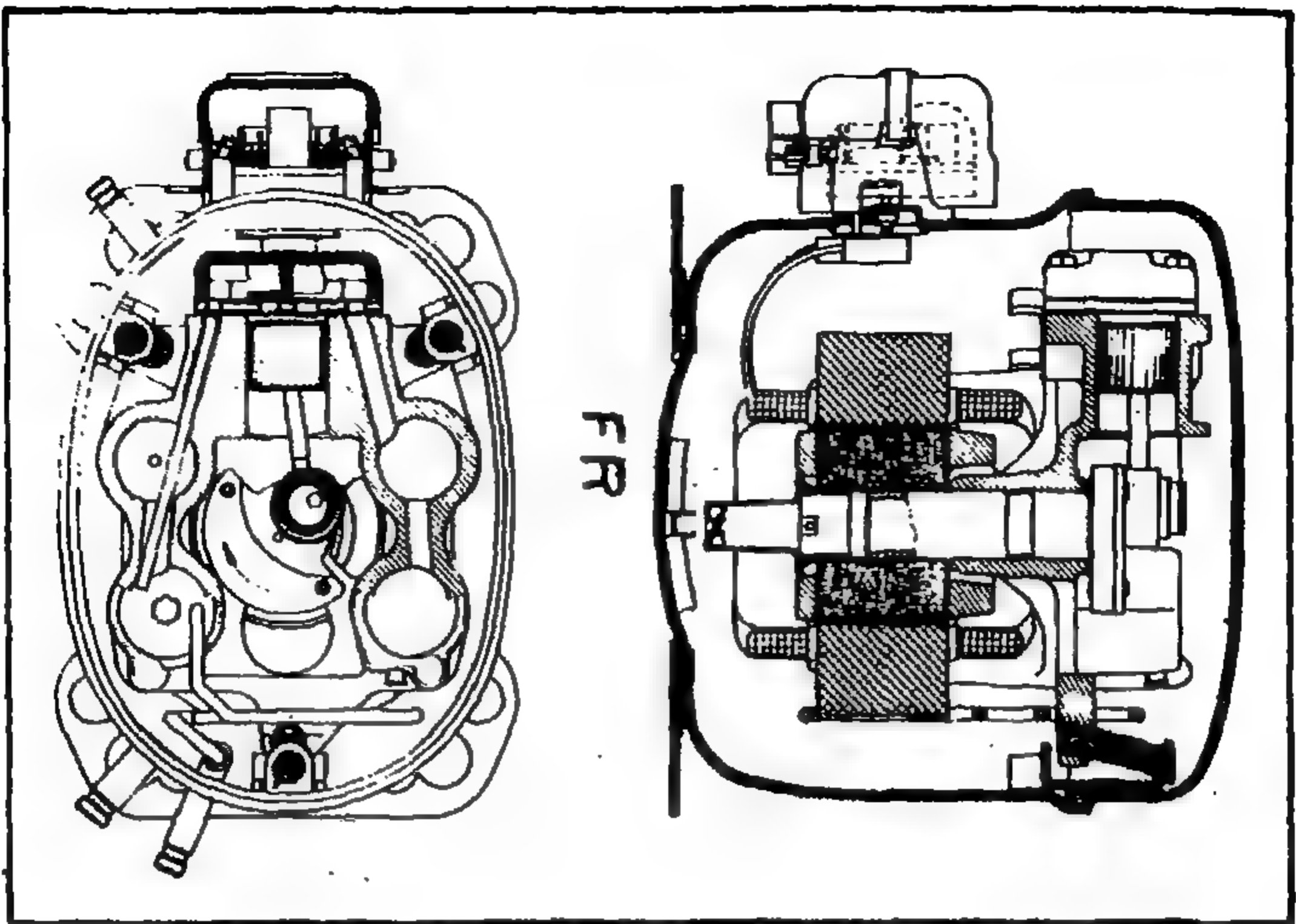
وحدات الطاقة

وحدة حرارية بريطانية $\times 252 =$ كيلو كالورى • (ك كال)
طن (١٢٠٠٠ و ح ب س) $\times 3,024 =$ كيلو كالورى في الساعة (ك كال / س)
• يطلق أيضاً على كيلو كالورى ، كيلو جرام - كالورى (كجم كال)

درجة الحرارة

$$ف = 32 + \frac{9}{5} م$$

$$م = \frac{5}{9} (ف - 32)$$



تطبيقات في أحدث أنواع ضواغط التلاجات والفرزات المحركة القفل الترددية من طراز «دافوس».

استبدال ضواغط الثلاجات والفريزرات

باستعمال ضواغط من طراز (دانفوس - Danfoss)

تعتبر الثلاجات والفريزرات الحديثة المستعملة في أيامنا هذه من المنتجات الدقيقة التصميم والتصنيع. هذا وعندما تدعو الحاجة إلى استبدال أحد هذه الضواغط المركبة بها، يجب اتخاذ العناية عند اختيار الطراز المناسب منها.

فإذا كانت سعة الضاغط صغيرة جداً، فإن درجة الحرارة داخل الثلاجة أو الفريزر لا تنخفض إلى درجة حرارة التشغيل المناسبة المطلوبة.

وإذا كانت سعة الضاغط كبيرة جداً، فإنها تجهد دائرة مركب التبريد المركبة بها.

ولذلك يكون من المستحسن استعمال الضاغط البديل بحيث تكون له نفس سعة وخواص الضاغط الأصلي.

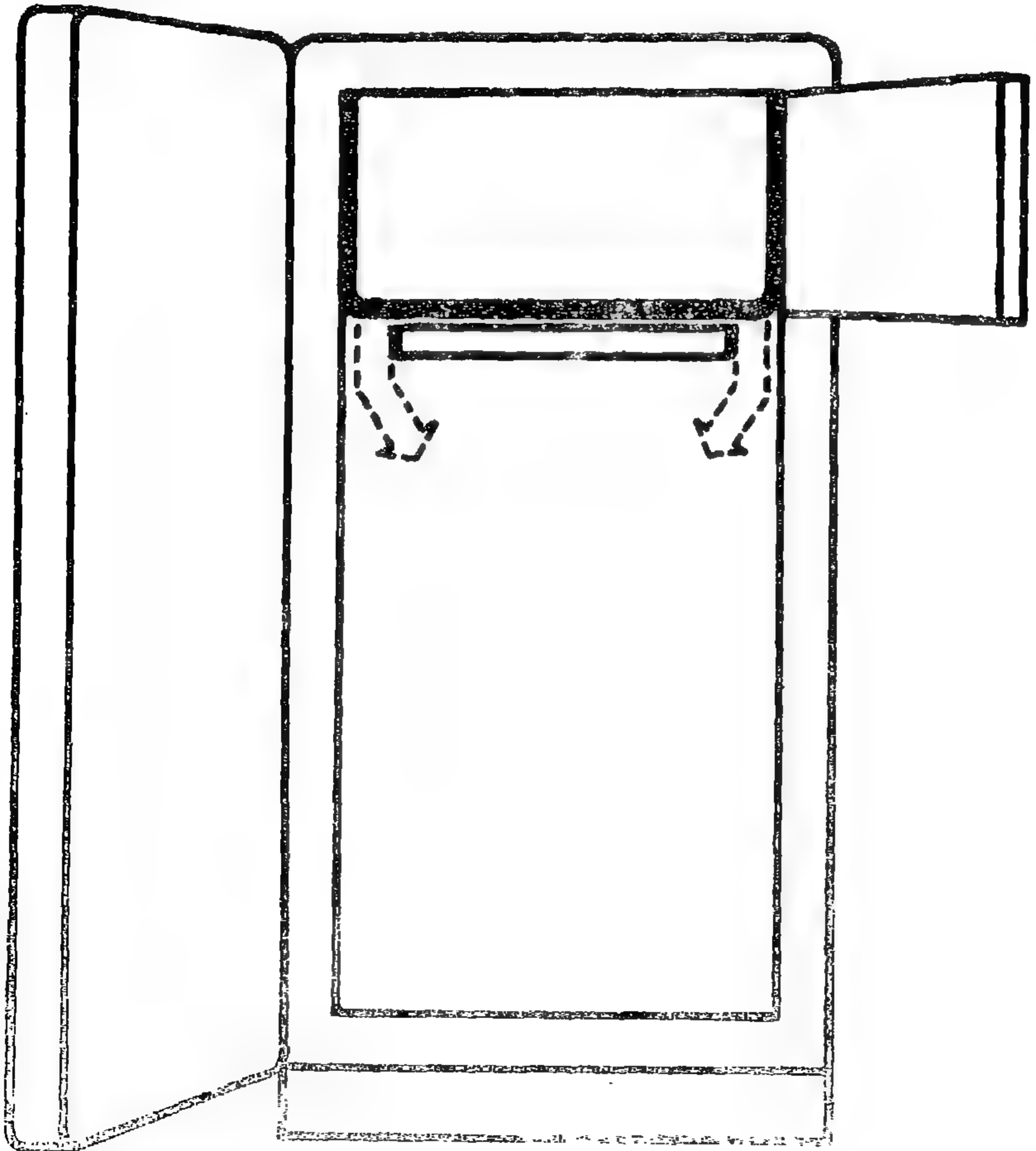
وخلافاً لذلك هو الاستثناء وذلك عند استبدال الضواغط من الطراز الدائري (Rotary Compressors) بأخرى من الطراز الترددي (Reciprocating Compressors)، حيث تحتاج هذه الحالة إلى تغيير مقاس الماسورة الشعرية (Capillary Tube)، المركبة بدائرة مركب التبريد، وهذه عملية تحتاج إلى مهارة فنية خاصة.

١ - الثلاجات ذات دوائر التبريد العادية

Conventional Refrigerators

(سريان الهواء البارد بالثقل من السطح الفريزر)

الثلاجة ذات دائرة التبريد العادية (سريان الهواء البارد بالثقل من الفريزر)



ضاغط طراز (دائفوس) ٢٢٠ فولت / ٥٠ ذبذبة

قوة / حصان تقريباً	طراز	السعة/وات	تبريد المكثف	
$\frac{1}{8}$ حتى ١٢ قدم مكعب	TFS 4 AT	١٠٧	إستاتيكيا	(St)
$\frac{1}{6}$ من ١٢ حتى ١٣ قدم مكعب	FES 5 AT	١٣٨	إستاتيكيا	
$\frac{1}{5}$ من ١٣ حتى ١٤ قدم مكعب	FF 7, 5AT	١٧٤	مُبرد زيت	(OC)
$\frac{1}{4}$ أكبر من ١٤ قدم مكعب	FF 8, 5AT	٢٠١	مُبرد زيت	(OC)

ثلاجة عادية - باب واحد.

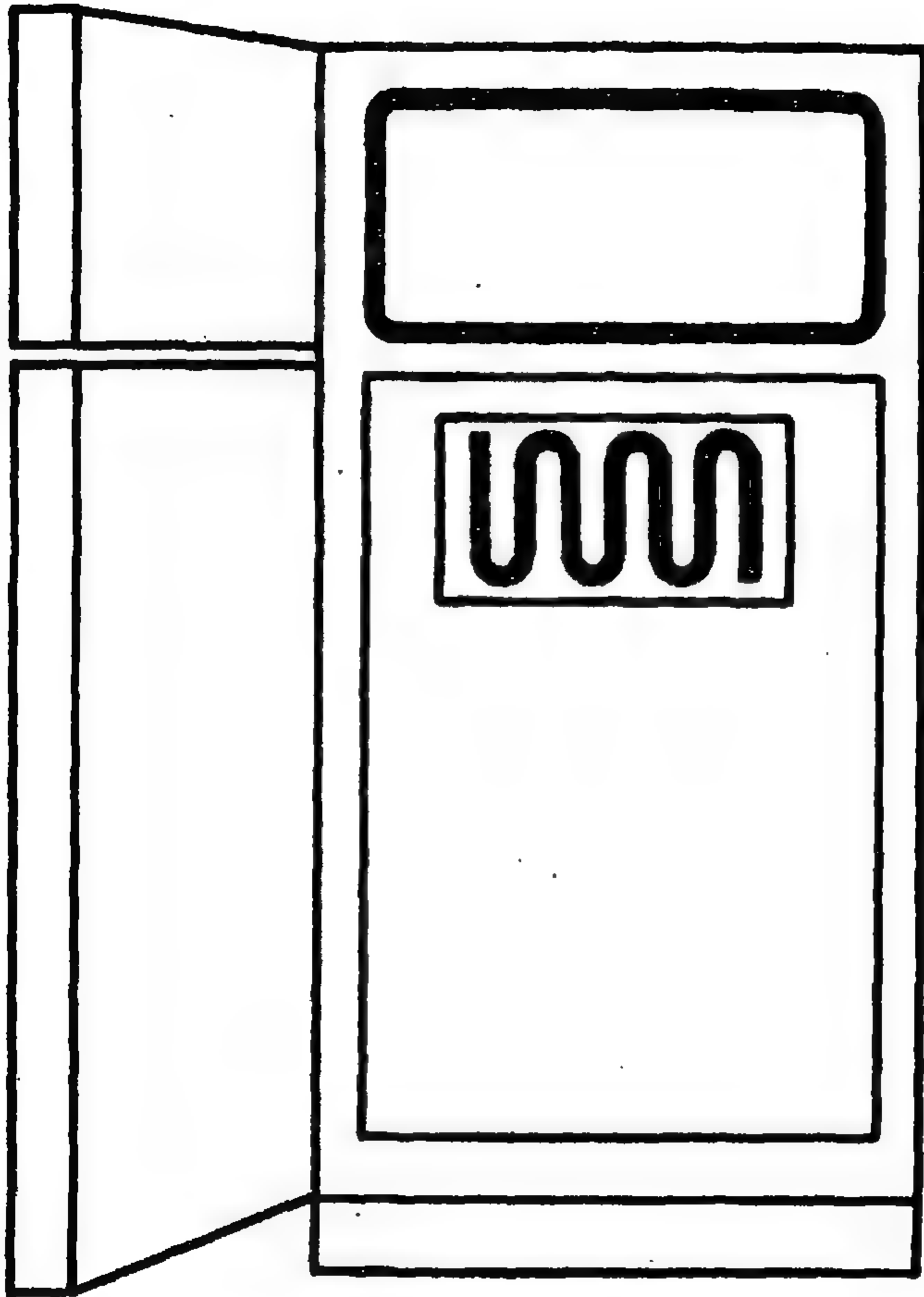
حيز الفريزر يُقفل بباب داخلي. لا يوجد حاجز بين الفريزر وحيز المأكولات الطازجة.

حيز المأكولات الطازجة يتم تبريده بواسطة سريان الهواء البارد بالثقل من الفريزر.

إذابة الفروست يدوية أو نصف أوتوماتيكية (تبدأ يدوية وتنتهي أوتوماتيكيا).

٢ - الثلاجات ذات درجتى الحرارة

(ملف الفريزر منفصل عن ملف حيز المأكولات الطازجة)



الثلاجة ذات درجتى الحرارة
(ملف الفريزر منفصل عن ملف حيز المأكولات الطازجة)

ضاغط طراز (دانفوس) ٢٢٠ فولت / ٥٠ ذبذبة

قوة / حصان تقريباً	طراز	السعة / وات	تبريد المكثف
$\frac{1}{8}$ حتى ١٢ قدم مكعب	FF7, 5AT	١٧٤	مبرد زيت (OC)
$\frac{1}{4}$ من ١٢ حتى ١٤ قدم مكعب	FF8, 5AT	٢٠١	مبرد زيت (OC)
$\frac{1}{3}$ من ١٤ حتى ١٦ قدم مكعب	FR 11 B HST	٢٧٠	بمروحة (F)
$\frac{1}{2}$ أكبر من ١٦ قدم مكعب	SC15B HST	٣٧٢	بمروحة (F)

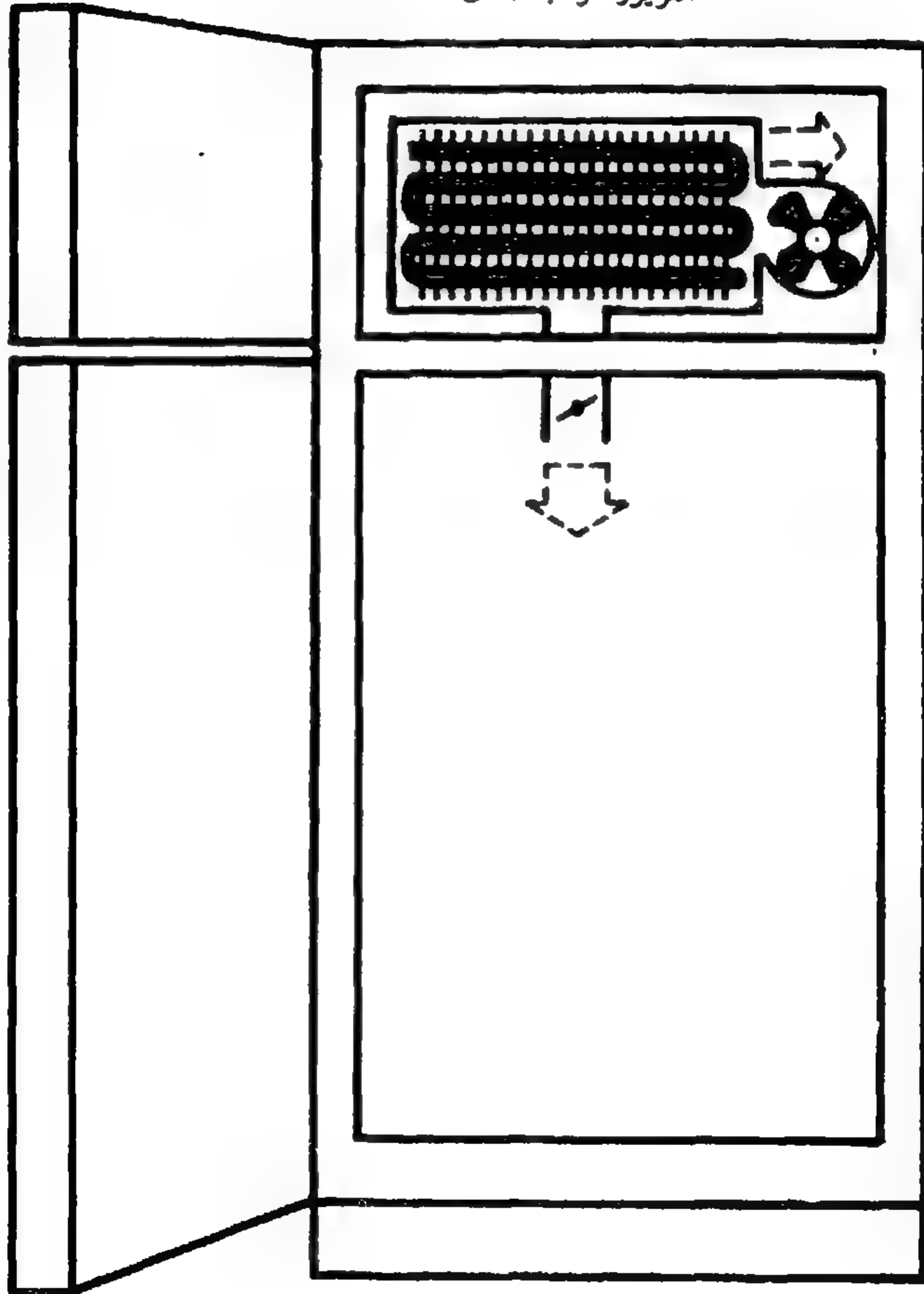
ثلاجة ذات بابين بملفات مبخر منفصلة (ألواح - Plates) في كل من حيز الفريزر وحيز المأكولات الطازجة.

حيز الفريزر منفصل عن حيز المأكولات الطازجة بواسطة حاجز يظهر فروسست (Frosy) بحيز الفريزر.

عملية الديفروست بها نصف أوتوماتيكية (تبدأ يدوية وتنتهي أوتوماتيكياً) أو عملية ديفروست أوتوماتيكية كاملة.

٣ - الثلاجات التي لا يظهر فروست بها
(ملف المبخر والمروحة لا يظهران)
الفریزر مركب بأعلى الثلاجة

ثلاجة لا يظهر فروست بها
(ملف المبخر والمروحة لا يظهران)
الفریزر مركب بأعلى الثلاجة



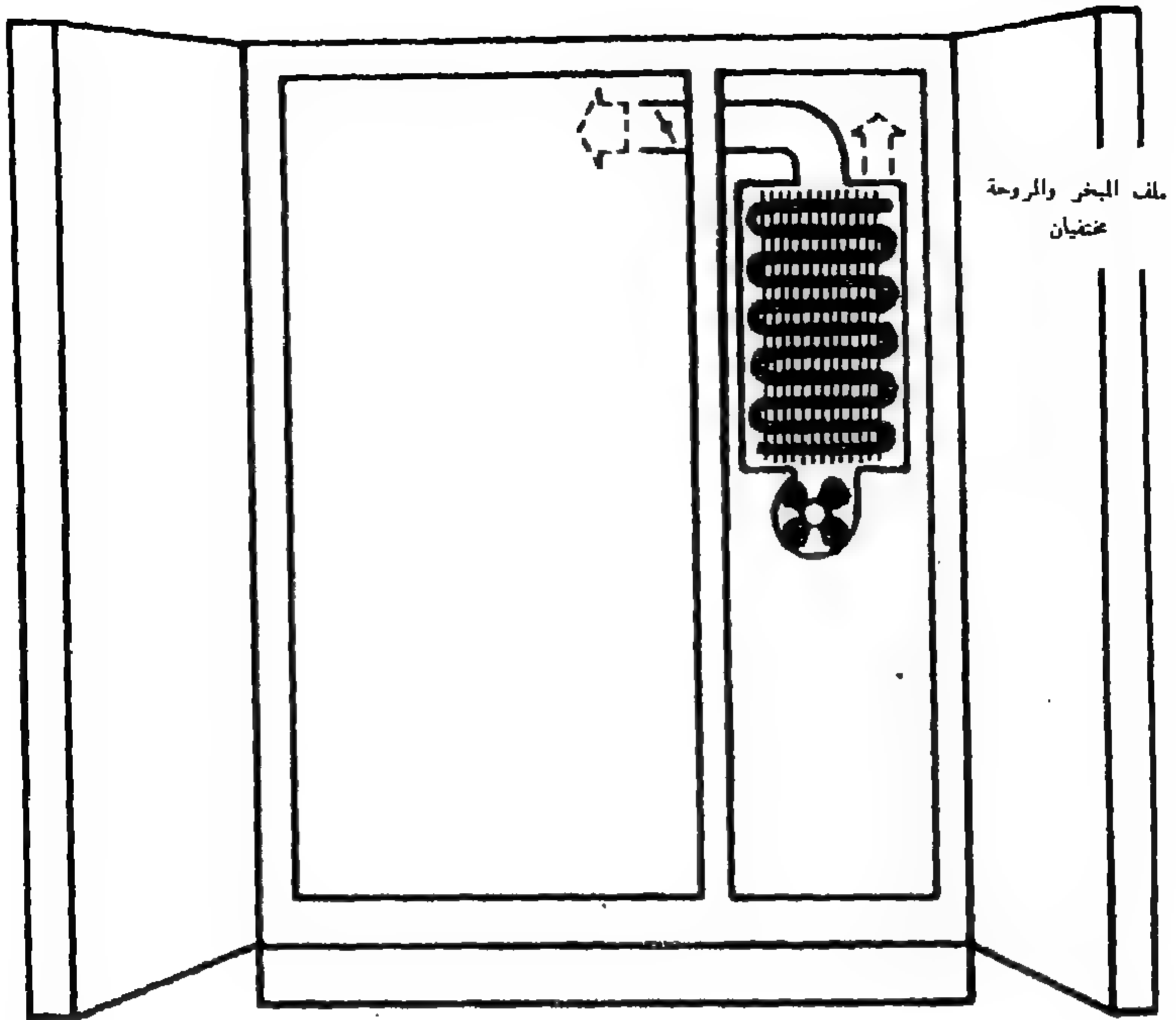
ضاغط طراز (دائفوس) ٢٢٠ فولت / ٥٠ ذبذبة

قوة / حصان تقريباً	طراز	السعة/وات	تبريد المكثف
$\frac{1}{4}$ حتى ١٣ قدم مكعب	FF 8, 5AT	٢٠١	مبرد زيت (OC)
$\frac{1}{3}$ من ١٤ حتى ١٥ قدم مكعب	FR 11 B HST	٢٧٠	بمروحة (F)
$\frac{1}{2}$ أكبر من ١٥ قدم مكعب	SC15B HST	٣٧٢	بمروحة (F)

ثلاجة ذات بابين لا يظهر فروست (Nofrost).
 فريزر مركب بأعلى الثلاجة (Top Mounted)، أو الفريزر والثلاجة
 بجانب بعضهما (Side by Side Freezer Refrigerator) كما هو مبين بالرسم
 رقم (١٤ - ٣٧).

ملف المبخر مخفف في قسم الفريزر.
 لا يظهر فروست بها
 حيز الثلاجة يتم تبريده من الهواء البارد الذي يُدفع من خلال مجرى من
 الفريزر.

الديفروست يتم أتماتيكيًا.
 أحياناً يطلق عليها ثلاجة (Frost Free) أو (Frost Less).



رسم رقم (١٤ - ٣٧)

ثلاجة لا يظهر فروست بها
الفریزر والثلاجة بجانب بعضها
(ملف البخار والمروحة مختفيان)

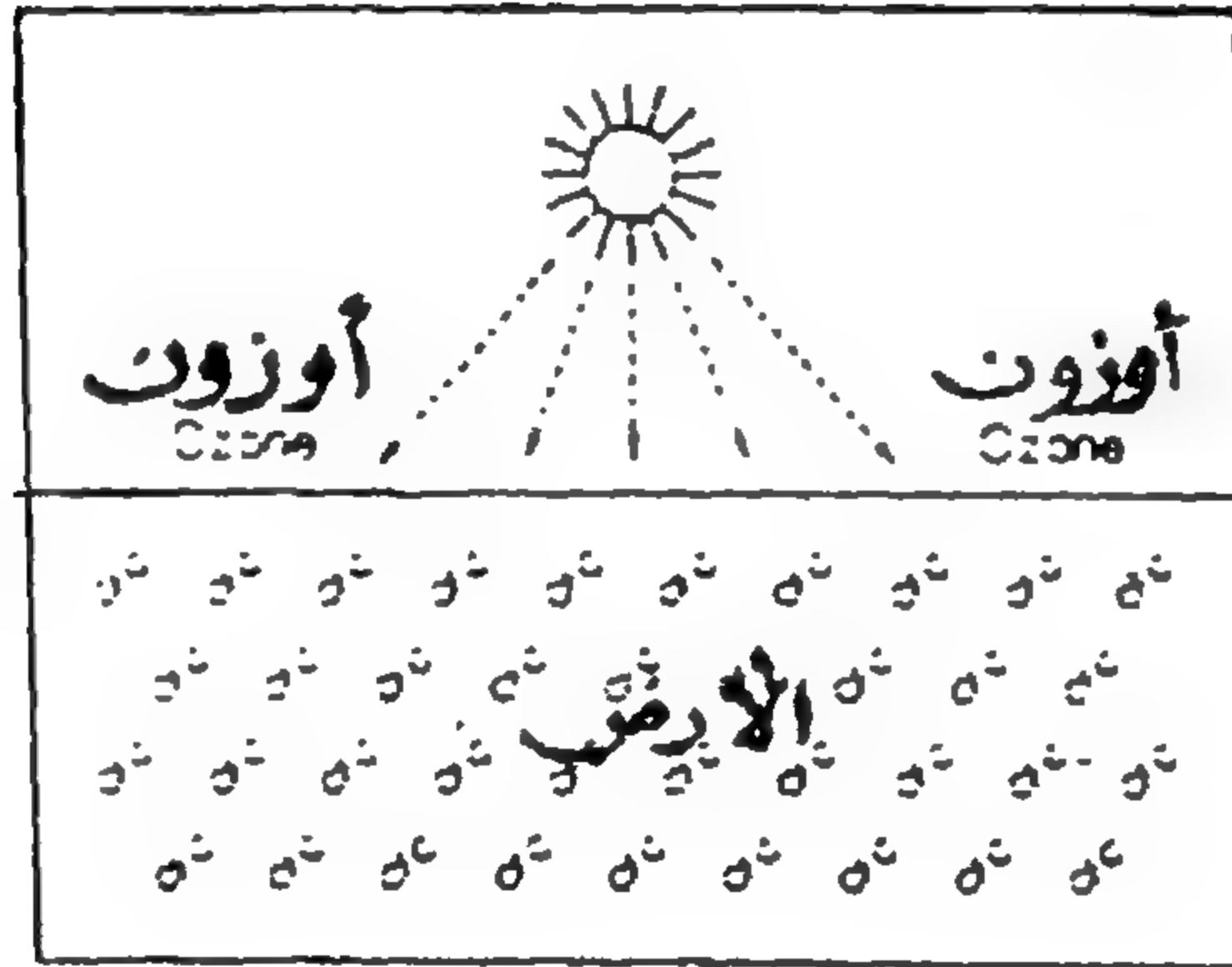
استعمال الضواغط من طراز (دانفوس)
عند استبدال ضواغط الفريزرات الرأسية
أو من نوع الصندوق

ضاغط طراز (دانفوس) ٢٢٠ فولت / ٥٠ ذبذبة

قوة / حصان تقريباً	طراز	السعة / وات تبريد المكثف	
$\frac{1}{6}$ حتى ٨ قدم مكعب	TFS 5AT	١٢٨	إستاتيكية (St)
$\frac{1}{5}$ من ٨ حتى ١٢ قدم مكعب	FF7, SAT	١٧٤	مُبرد زيت (OC)
$\frac{1}{4}$ من ١٤ حتى ٢٠ قدم مكعب	FR 11B HST	٢٧٠	بمروحة (F)
$\frac{1}{3}$ أكبر من ٢٠ قدم مكعب	SC 15B HST	٣٧٢	بمروحة (F)

واحد وات = ٣,٤١ و.ح.ب / الساعة

الفصل الخامس عشر



- ١- مركبات التبريد الكلوروفلوروكربون وتآكل طبقة الأوزون التي تحيط بالكرة الأرضية .
- ٢- استعمال مركب التبريد الجديد (م . ت ١٣٤a - R 134 a) في الثلاجات والفریزرات .

الفصل الخامس عشر

١ - مركبات التبريد الكلورو فلورو كاربون وتأكل طبقة الأوزون التي تحيط بالكرة الأرضية

انعقد في مونتريال بكندا في شهر سبتمبر من عام ١٩٨٧ المؤتمر الدولي من ممثلى ٢٤ دولة، وذلك للتوصل إلى معاهدة لحماية طبقة الأوزون التي تحيط بالكرة الأرضية من التآكل، وطبقة الأوزون هذه هى الطبقة التي تحمى الإنسان من تسرب الأشعة فوق البنفسجية إلى الكرة الأرضية التي نعيش عليها. وهذه الأشعة إذا زادت فى اختراق طبقة الأوزون هذه، فإنه يتسبب عنها قتل الكائنات الدقيقة جدا الموجودة فى الماء، والتي من الواضح أنه كلما نقص سُمك طبقة الأوزون هذه، زادت نسبة الإصابة بسرطان الجلد.

هذا وطبقة الأوزون هذه تُحيط بالكرة الأرضية على مسافة تتراوح ما بين ٨ إلى ٢٠ كيلومتراً وتصل إلى ٦٠ كيلومتراً.

والعالم الآن يُنتج حوالى ١٠٠٠ مليون طن من مادة الكلوروفلورو كاربون (CFC) والتي تشتمل مجموعة كبيرة منها على مركبات التبريد (Refrigerants) والتي قد اكتشفها علماء شركة جنرال موتورز عام ١٩٢٨ وأطلقوا على أول مركب تبريد من هذه المجموعة تم اكتشافه «فريون - ١٢» الذى يستعمل حتى وقتنا هذا فى الثلاجات والفريزرات المنزلية.

ونظرا لأن أصابع الاتهام تُشير إلى أن المسئول الأول على انخفاض نسبة الأوزون الموجودة فى الغلاف الجوى العلوى هى مادة الكلوروفلورو كاربون، لذلك قد اشتملت وثيقة مونتريال (Montreal Protocol) على خمسة من مركبات التبريد الكلورو فلورو كاربون (CFC,S) التي يلزم تنظيم استعمالها وهى: م.ت - ١١ و م.ت - ١٢ و م.ت - ١١٣ و م.ت - ١١٤ و م.ت - ١١٥ وجميعها تستعمل كمركبات تبريد (Refrigerants) فى عمليات انضغاط بخار مركب التبريد.

هذا ومركبات التبريد التي سيوقف استعمالها في المستقبل تتوقف على قوة تآكلها لطبقة الأوزون التي تُحيط بالكرة الأرضية.

(ODP: Ozone depleting potentials. وهي كالاتي:

مركب التبريد	قوة تآكله لطبقة الأوزون
CFC	D.D.P
م.ت - ١١	١
م.ت - ١٢	١
م.ت - ١١٣	٨,
م.ت - ١١٤	١
م.ت - ١١٥	٦,

هذا ومركب التبريد - ٢٢ حتى الآن يعتبر طبعاً مقبولا من ناحية الاستعمال ولم تتعرض له وثيقة مونتريال. إن هذا القرار قد أعطى له أهمية خاصة نظرا للكمية الكبيرة التي تستهلك منه في الأسواق العالمية.

إن مركب التبريد - ٢٢ يمكن أن يستعمل في معظم الاستعمالات، وذلك بعد إجراء تعديل مناسب في تصميم الأجهزة التي سيعمل بها، ولكن مع ذلك تظل هناك بعض المشاكل بالنسبة لاستعماله في الضواغط النصف محكمة القفل (Semi Hermetic Copressors) والمحكمة القفل (Hermetic) وذلك بالنسبة للاستعمالات التي بها فرق عالي في درجة الحرارة مثل الفريزرات، نظرا لدرجات حرارة طرد الضاغط المركب بها العالية والتي تتولد بها، وبالنسبة للعمليات التي تكون فيها درجة حرارة التكاثف عالية، مثل عمليات تكييف الهواء التي تعمل في مناطق تكون درجة حرارة الجو بها مرتفعة، وكذلك في عمليات التلمبات الحرارية (Heat Pumps)، حيث يكون مقدار ضغوط هذه العمليات مرتفعا مما يؤدي إلى صرف مبالغ كبيرة لتصميمها. هذا وفي استعمال الوحدات المتحركة (Automotive Applications)، فإن تصميم درجات حرارة تشغيل مكثفاتها يكون عاليا جدا وقريبا من الدرجة الحرجة لمركب التبريد - ٢٢، مما يؤدي ذلك إلى استهلاك طاقة عالية جدا.

لمثل هذه الاستعمالات تم أخيراً إنتاج مركب تبريد جديد هو:
(م.ت - ١٣٤ a - R 134a)

يمكن اعتباره البديل الوحيد القابل للتطبيق، حيث أن قوة تآكله للأوزون (ODP) صفر، والرمز الكيميائي له $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{F}$

ويُعتبر مركب التبريد - ١٣٤ a كأحسن بديل لمركب التبريد - ١٢ (R12) الذي يستعمل بوجه عام في وقتنا الحاضر في الثلاجات والفریزرات المنزلية.

وفيما يلي نقدم جدولاً يوضح معامل تآكل الأوزون (ODP) لمركبات التبريد المختلفة. طبقاً لبروتوكول مونتريال عام ١٩٨٧.

مركب التبريد	معامل تآكل الأوزون (ODP)
م.ت - ١٢	١
م.ت - ٥٠٠	٠,٧٤
م.ت - ٥٠٢	٣١, (٢٠)
م.ت - ٢٢	صفر
م.ت - A ١٥٢	صفر
م.ت - A ١٣٤	صفر

خواص مركبات التبريد المختلفة عند - ٢٥°م / ٥٥°م

مركب التبريد	نقطة الغليان °م	درجة الحرارة الحرجة °م	معامل الأداء نظرياً COP
م.ت - ١٢	- ٣٠	١١٢	١,٩٩
م.ت - ٥٠٠	- ٣٣,٥	١٠٥,٦	٢,٠٣
م.ت - ٢٢	- ٤١	٩٦	١,٩٨
م.ت - ٥٠٢	- ٤٥,٥	٨٢,٢	١,٩٢
م.ت - A ١٣٤	- ٢٧	١٠٠,٦	١,٦٠
م.ت - ١٣٤	- ٢٠		
م.ت A ١٥٢	- ٢٥	١١٣,٥	٢,١٦

إن مقدار معامل الأداء (COP) بالنسبة لمركب التبريد A ١٣٤ تعادل تقريبا واحد في المائة أقل من مركب التبريد -١٢.

٢ - استعمال مركب التبريد الجديد (a ١٣٤ - R134a) في الثلاجات والفریزرات المنزلية

لقد ركزت شركة (دانفوس - Danfoss) الدانمركية العالمية أبحاثها في السنوات الأخيرة على استعمال مركب التبريد الجديد (م.ت a ١٣٤ - R134a) في الضواغط المختلفة التي تنتجها والتي تستعمل في الثلاجات والفریزرات المنزلية.

ونتيجة لهذه الأبحاث التي قد أدت إلى حدوث تغيرات هامة في تصميم الضواغط، قدمت لنا شركة (دانفوس) ضاغطا جديدا يعمل بمركب التبريد الجديد، ويُعطى نفس الخواص التي يُعطىها الضاغط الذي يعمل بمركب التبريد (م.ت - ١٢ - R12) الذي سيُبطل استعماله بالتدريج خلال السنوات القادمة، نظرا لأن معامل تآكل الأوزون بالنسبة لمركب التبريد - ١٢ هو واحد بينما لمركب التبريد a ١٣٤ (R134a) هو صفر كما سبق أن ذكرنا.

هذا ولقد أتاحت الآن هذه الشركة معلومات شاملة من ناحية خواص أداء هذا الضاغط الجديد (COP)، ومستوى صوته، واستهلاكه للطاقة، والمواد التي يمكن استعمالها معه، والقدرة على التحمل، ومقدار التآكل، وكيميائية دائرة مركب التبريد التي سيعمل بها، وكذلك طرازات الأجهزة التي سيعمل بها أيضا.

ويمكن أن نقدم الآن فيما يلي البيانات المبدئية التالية عن هذا الضاغط الجديد:

- خواص تشغيل مُتدرجة مختلفة.
- معامل أداء (COP) لم يتغير.

- مستوى الصوت لم يتغير.
- القدرة على التحمل لم تتغير.

هذا وعلى العكس عما كان هو معلوما من أن الحسابات قد أظهرت أن (م.ت - ١٣٤a) ليس له ميزة من ناحية الطاقة، فإن الاختبارات التي قد أجريت على الضواغط التي قد صُممت لتعمل بمركب التبريد الجديد (م.ت - ١٣٤a - R134a) قد أعطت نتائج مذهشة.

وبالاختبارات العملية المبدئية التي أُجريت قد تم الحصول كذلك على أرقام معامل أداء (COP) مُحسنة باستعمال مركب التبريد (م.ت - ١٣٤a - R134a).

وبإجراء اختبار استهلاك الطاقة الذي قد تم إجراؤه على فريزر سعة (١٥٠ لتر - ٤,٥ قدم مكعب) قد تم الحصول على تخفيض في استهلاك الطاقة قدره ٩٪ وذلك باستعمال (م.ت - ١٣٤a - R134a).

ينظر الجدول رقم (١).

هذا وبمقارنة قياسات جهاز قياس الحرارة (كالوميتر - Calormeter) على الضواغط المستعملة، أظهرت الضواغط التي يُستعمل بها مركب التبريد (م.ت - ١٣٤a - R134a) أن لها أرقام معامل أداء (COP) عند حالات درجة حرارة التبخر = ٢٢°م / درجة حرارة التكاثف = ٣٥°م، تعتبر معادلة لمقدار الاقتصاد في الطاقة بالنسبة للفريرز.

(ينظر الجدول رقم (٢)).

جدول رقم (١) استهلاك الطاقة
فريزر صندوق سعة ١٥٠ لتر (٤,٥ قدم مكعب)

م.ت - ١٢	م.ت a ١٣٤	مركب التبريد
١٥٨	١٤٠	الكمية جرام
TL 4A	TL 5F	ضاغط الطراز دافوس
٢٥	٢٥	درجة الحرارة الخارجية °م
٢٢٠	٢٢٠	الفولت ف
١,٢٢٧	١,١٢٠	استهلاك الطاقة ك/ت ساعة/٢٤ ساعة
٥٢,٨	٤٤,٤	زمن الدوران %
٣	٤,٦	فترات الدوران / ساعة
١٨,٢	١٨,٢-	أقصى درجة حرارة تخزين °م

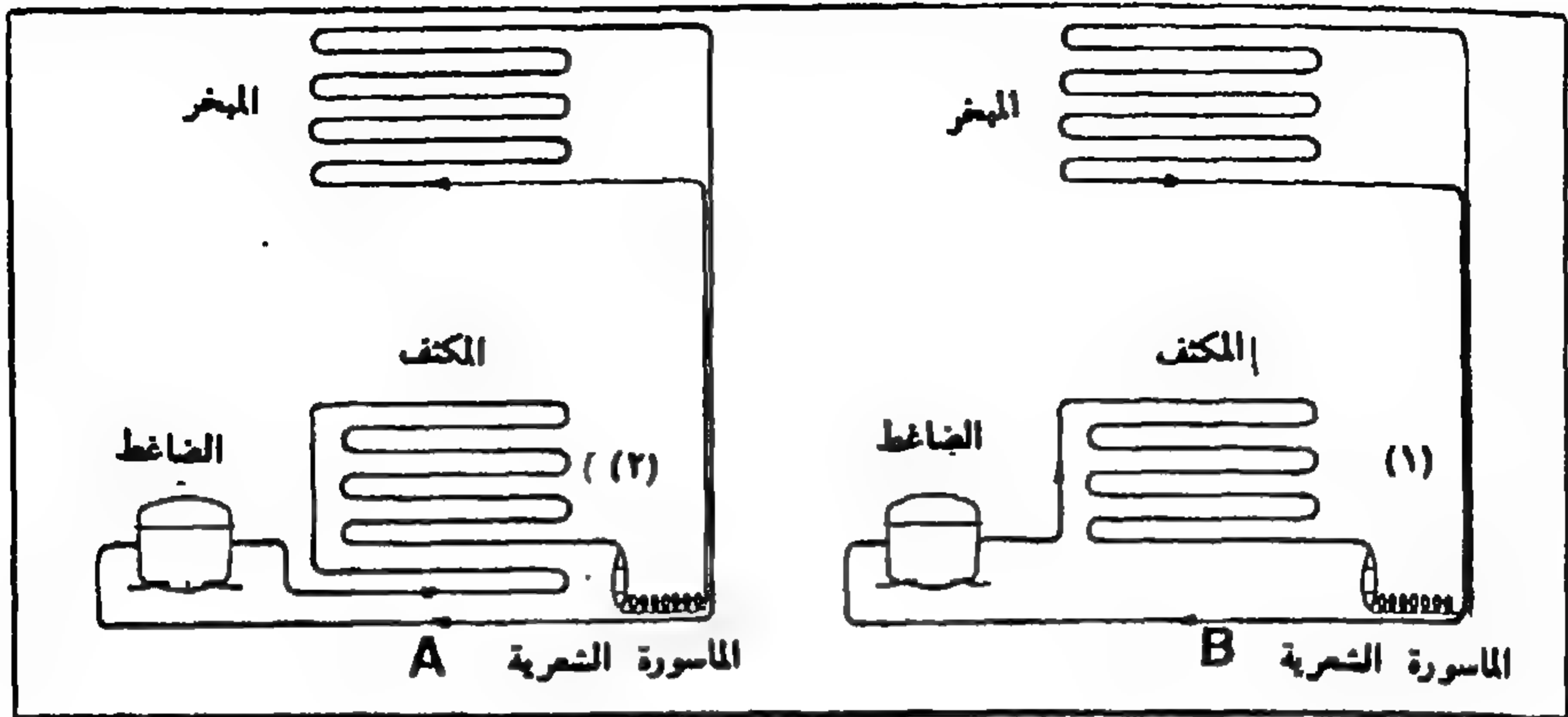
جدول رقم (٢)
نتائج قياسات جهاز قياس الحرارة (كالوميتر)

TL 5 F		TL 4 A		طراز الضاغط (دانفوس)
م.ت - ١٣٤ a		م.ت - ١٢		مركب التبريد
٢٢ -	٣٠ -	٢٢ -	٣٠ -	درجة حرارة التبخر °م
٣٥	٤٠	٣٥	٤٠	درجة حرارة التكاثف °م
١٤٨	٨٨,٥	١١٩	٧٥	السعة وات
١٠٧	٨٨	٩٧	٨١	قوة الدخل وات
١,٣٨	١,٠١	١,٢٣	,٩٣	معامل الأداء (COP) وات/وات

موضع المكثف والمبخر بدائرة مركب التبريد
وذلك عند إجراء الاختبارات

لقد تم إجراء اختبارات على عدد اثنين (٢) من الفريزرات من طراز الصندوق سعة كل منها ٢٠٠ لتر (٦ قدم مكعب). وهذه الفريزرات من طراز واحد، ولكن مكان تركيب كل من المبخر مختلف عن الآخر في كل منها وذلك حسب الترتيب الآتي:

- الترتيب (A) كما هو مبين بالرسم رقم (١٥ - A) يظهر به أن مدخل المبخر من أسفل، والمكثف يشتمل على جزأين، القسم (١) مركب أسفل، والقسم (٢) مكثف عادي مدخله من أعلى.
- الترتيب (B) كما هو مبين بالرسم رقم (١٥ - B) مجهز بنفس المبخر، ولكن مدخله من أعلى، والمكثف يتركب من مكثف عادي يماثل المكثف الموجود بالقسم (٢) بالترتيب (A).



رسم رقم (١٥ - B,A)

هذا وعند إجراء الاختبارات بمركب التبريد الجديد (م.ت ا ١٣٤ - R134a) على هذين الفريزرين، قد تم استعمال ضواغط ذات إزاحة قدرها ٥,٨ سم مكعب/سعة ٨٧ وات، وتستهلك ١٠٣ وات، ومعامل أداء (COP) قدره ٨٤، وكانت درجة حرارة ملفات محرك الضاغط ٩٤°م، وسرعة دورانه ٢٨٩٧ لفة/الدقيقة.

والجدول التالي رقم (٣) يوضح لنا نتائج هذه الاختبارات:

جدول رقم (٣)

B		A		فريزر
م.ت - ١٣٤ a - ٥٠٨		م.ت - ١٢ - ٣,٨٦		مركب تبريد
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
١٣٤ a - ٥٠٨		١٢ - ٣,٨٦		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,٥		
١٢ - ٣,٨٦		١٣٤ a - ٨٠,٥		
٥٠٨		٨٠,		

متى يتم إنتاج مركب التبريد الجديد (A ١٣٤ - R134A)

كما سبق أن ذكرنا أن البديل الوحيد لمركب التبريد - ١٢ هو الكلورو فلورو كاربون الهالوجيني (Halogenated CFCs) - HFC U 134A، متوقع أن يتم إنتاجه بكميات ضخمة تجارياً عام ١٩٩٠ بواسطة مصنع تقوم ببنائه شركة دوبانت الأمريكية (Dupont) بجهة كوربوس كرسطي (Corpus Christi) بولاية تكساس، حيث ستقوم شركة دوبانت بتوزيعه عالمياً.

هذا، والمصنع الموجود بجهة كوربوس كرسطي سيكون ترتيبه المصنع الرابع من ضمن المصانع السبعة التي قد خصصتها الشركة المذكورة طبقاً لبرنامجها في إنتاج بدائل لمركبات الكلورو فلورو كاربون (CFCs).

هذا وللإسراع في إنتاج مركب التبريد الجديد هذا (HFC U 134A)، تتشارك ١٣ شركة أخرى عالمية في اختباره من ناحية السمية (Toxicity)، ومن ضمن هذه الشركات كل من شركة ICI و ISC بريطانيا.

إن مركب التبريد الجديد (HFC - 134A) الذي لا يحدث أى تآكل في طبقة الأوزون، يعتبر البديل الوحيد الذى سيحل محل مركب التبريد - ١٢ (CFC - 12) المعروف بالاسم (فريون - ١٢) تجاريا في عمليات التبريد التجارية، والثلاجات والفریزرات المنزلية، وأجهزة تكييف هواء السيارات.

هذا ومن نواحي الإحتياط، وبينما نتظر نتائج علمية قاطعة، فإن جمعية مهندسى خدمة التبريد الأمريكية (RSES)، توصى بتعديل خطوات الخدمة وذلك لتخفيض الكميات التى تتسرب من مركبات التبريد الكلورو فلورو كاربون (CFC) إلى أقل قدر ممكن وذلك باتباع الآتى:

- يجب استعمال طلمبة تفريغ (Vacuum pump) لإخراج مركب التبريد من الدائرة، وذلك بدلا من طرده (purging) إلى الجو.

- ويجب ألا يُستعمل أبداً مركب التبريد الواقع تحت ضغط في تنظيف المكثف.

- إن عملية إعادة استعمال مركب التبريد، يجب أن تمتد لتشمل الوحدات الأصغر في السعة (Lower Tonnage Range)، هذا وأثناء القيام بعمليات التركيب، يجب أن تفحص جميع الوصلات الملحومة وذلك من ناحية وجود تسرب بها، وبعد التأكد من أن مواد اللحام قد تم استعمالها بطريقة صحيحة.

محتويات الكتاب

صفحة

مقدمة	٥
مقدمة الطبعة التاسعة	٧
الفصل الأول : الثلاجة الكهربائية في أبسط صورة لها	١٠
الأجزاء التي تتركب منها الثلاجة الكهربائية	١٠
دائرة التبريد - الدائرة الكهربائية - دائرة التبريد والدائرة الكهربائية تعملان معاً ضواغط الثلاجات من النوع المحكم المقفل الدائري من طراز «فريجيدير»	٢٢
أعطال الضواغط الدائرية وطرق اكتشافها	٢٢
الضواغط الدائرية من طراز «هويريل بول»	٢٤
الفصل الثاني : الثلاجات الكهربائية ذات دوائر التبريد العادية	٣٢
١- دائرة التبريد	٣٢
اختبار عمل دائرة التبريد - وجود عائق بالماسورة الشعرية - عندما تكون كمية مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد أقل أو أكثر من المقرر - وجود سد جزئي بمواسير ناحية الضغط المنخفض من دائرة التبريد - وجود تلف بالضاغط - اختبار تنفيس مركب التبريد - مراجعة ضغوط دائرة التبريد واكتشاف متاعب الثلاجة بمراجعة كل من ضغطها العالي والمنخفض ومقدار القدرة الكهربائية التي تستهلكها - طرق تغيير أجزاء دائرة التبريد (المجفف - الفريزر - المبدل الحرارى المكثف - الضاغط - عمل تفريغ لدائرة التبريد - إعادة شحن دائرة التبريد بمركب التبريد - طريقة سد الثقوب التي تحدث بسطح الفريزر باستعمال مواد اللحام «الراتنجات الإيبوكسية» .	٧٠
٢ - الدائرة الكهربائية	٧٠
اختبار محرك الضاغط - اختبار قاطع زيادة الحمل - اختبار ريلاي التقويم - اختبار درجات الحرارة التي يعمل عند الترموستات - فحص	

صفحة

عمل الترموستات - طريقة تغيير الترموستات - اختبار المكثف الكهربائي (كباستور) - احتراق ملفات محرك الضاغط.	
طريقة جديدة لتقويم وحماية محركات ضواغط الثلاجات المحكمة	٩١
القفل.	
فحص عوارض الضواغط الحديثة المجهزة بريلاي «ترمستور» وقاطع وقاية مركب داخل ملفات المحرك	٩٣
الفصل الثالث : متاعب وأعطال الثلاجة الكهربائية وطرق علاجها	٩٨
(أ) تبريد غير منتظم	٩٨
(ب) عدم دوران الضاغط	١٠٥
(ج) وجود صوت غير عادي بالثلاجة	١٠٥
عوارض وأعطال دائرة التبريد وطرق الكشف عليها	١٠٧
إبطال استعمال المجففات التي تحتوى على مادة التجفيف	
«مولكيورسيف» في دوائر تبريد الثلاجات	١٢٢
جدول يبين باختصار الأعطال المختلفة التي قد تحدث بالثلاجة الكهربائية العادية وأسبابها وطرق علاجها	١٢٥
الفصل الرابع : الثلاجات الكهربائية ذات التبريد المركبة	١٣٠
١ - دوائر التبريد المركبة	١٣٠
٢ - الدوائر الكهربائية الخاصة بالثلاجات ذات دوائر التبريد المركبة	١٣٩
طريقة عمل ساعة توقيت وتشغيل مسخن إذابة الفروست	١٤٢
٣ - اختبار ضغوط دوائر التبريد المركبة لاكتشاف متاعب وعوارض هذه الأنواع من الثلاجات	١٤٩
٤ - العوارض والأعطال الخاصة بالثلاجات الكهربائية ذات دوائر التبريد المركبة	١٥١
الفصل الخامس : الثلاجات الكهربائية المزدوجة «دوبلكس»	١٥٦
١ - دائرة التبريد	١٥٧
حركة الهواء داخل الثلاجات الكهربائية المزدوجة «دوبلكس»	١٦٥
اختبار تنفيس الملفات الإضافية للمكثف	١٦٢
اختبار عمل دائرة التبريد	١٦٧
٢ - الدوائر الكهربائية الخاصة بالثلاجات المزدوجة «دوبلكس»	١٧٧
فحص درجات حرارة التشغيل	١٨٢

- ١٨٣ طريقة عمل ساعة توقيت وتشغيل مسخن إذابة «الفروست»
 جدول يبين باختصار العوارض المختلفة التي قد تحدث بالثلاجات
 الكهربائية المزدوجة «دوبلكس» وأسبابها المحتملة ١٨٩

الفصل السادس : أجهزة صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكية . وحدة توزيع

- الثلج والماء الثلج ١٩٤
 أجهزة صناعة مكعبات الثلج الأوتوماتيكية . كيف يعمل الجهاز ؟ ١٩٤
 أجزاء الجهاز ٢٠٠
 دائرة الجهاز الكهربائية ٢٠٦
 فحص عوارض الجهاز ٢٠٧
 وحدة توزيع الثلج والماء الثلج ٢١٥
 طريقة عمل الوحدة ٢١٥
 الدائرة الكهربائية للوحدة ٢٢٦
 جدول عوارض الوحدة وأسبابها وطرق علاجها ٢٢٨

الفصل السابع : الثلاجة التي تشتمل على شاشة العرض الإلكترونية والإنذار

- الصوت وجهاز صناعة الآيس كريم الأوتوماتيكي ٢٣٢

الفصل الثامن : إرشادات لسيدة المنزل عن استعمال الثلاجة ٢٧٤

طرق حفظ مختلف أنواع الأطعمة والمأكولات والمدة التي يمكن حفظها
 فيها داخل الثلاجة - مدة تخزين المأكولات التي تجمد بالتبريد - طريقة
 حفظ اللحوم بالتجميد بالتبريد - طرق حفظ لحوم الطيور بالتجميد
 بالتبريد - طرق منع تواجد روائح داخل الثلاجة - تنظيف الثلاجة -
 تنظيف مكثف دائرة التبريد - تنظيف ماسورة تصريف الماء الناتج من
 عملية إذابة الفروست.

الفصل التاسع : قم بإرشاد من يستعمل الثلاجة ٢٨٨

مدة دوران وحدة التبريد - موضع يد الترموستات - فتح باب الثلاجة -
 وضع المأكولات داخل الثلاجة بطريقة غير مناسبة - تكاثف الرطوبة على
 جدران الثلاجة الداخلية خلال بعض أيام الصيف - إذابة الفروست
 الذي يتراكم على سطح الفريزر.

صفحة

- الفصل العاشر: لحام أجزاء دوائر تبريد الثلاجات الكهربائية والمجمدات (الفريزر) ٢٩٤
- الأجهزة والمواد والآلات اليدوية الخاصة لعملية اللحام الأمان أولاً : خطوات عملية اللحام.

- الفصل الحادى عشر: المجمدات (الفريزر) - الرأسية - الصندوق المجمدات الرأسية ٣١٨
- دوائر التبريد - حركة الهواء داخل المجمدات التى لا يظهر فروست بها - فحص عمل دائرة التبريد - الدوائر الكهربائية الخاصة بالمجمدات الرأسية - العوارض المختلفة التى قد تحدث بالمجمدات الرأسية وأسبابها المحتملة.

- المجمدات الصندوق ٣٤٠
- دائرة التبريد - الدائرة الكهربائية - اختبار عمل المجمد الصندوق - إذابة الفروست من داخل صندوق المجمد - العوارض المختلفة التى قد تحدث بالمجمدات الصندوق وأسبابها المحتملة - الطرازات الحديثة من الفريزرات الرأسية التى تتيح الحصول على التجميد الزائد. تجميع الرطوبة على السطح الخارجى وداخل الثلاجات - الفريزرات.

الفصل الثانى عشر:

- ١ - الثلاجة التى تعمل بالطاقة الشمسية ٣٨٢
- ٢ - استعمال بلف ذو ثلاث سكك فى دوائر تبريد الثلاجات ٣٨٨
- ٣ - لوحة الشحن المجهزة بوحدة لتغذية دوائر التبريد بمركب تبريد سائل تحت ضغط ٣٩٥

الفصل الثالث عشر: ضواغط الثلاجات والمجمدات «الفريزرات» .

- ومبردات الماء من طراز «دانفوس» ٤٠٦
- الضواغط طراز SC,FR,TL,PW الأجزاء الأساسية التى تتركب منها ضواغط «دانفوس» - نوع الزيت المستعمل بضواغط «دانفوس» - فكرة عامة عن وحدة التقويم من نوع الترمستور (PTC) ، وقاطع وقاية ملفات المحرك المركبة بالضواغط من طراز «دانفوس» التى تستعمل فى عمليات الخدمة وكبدل لضواغط من صناعات أخرى مختلفة وأحجام

الثلاجات والمجمدات «الفريزرات» التي تركيب بها - استبدال الضواغط من طراز «دانفوس» .
ضواغط دائرية أفقية من طراز حديث

- ٤٦٠ الفصل الرابع عشر : أجهزة القياس والآلات التي تستعمل لفحص وإصلاح الثلاجات الكهربائية وبيانات فنية مختلفة
- أجهزة القياس والآلات التي تستعمل لفحص وإصلاح الثلاجات الكهربائية بيانات فنية مختلفة : أطراف نهايات محركات أنواع مختلفة من ضواغط الثلاجات المنزلية طراز دانفوس ، تكمة ، فريجدير ، طريقة توصيل أجهزة الواتميتر والأمبيرومتر والفولتميتر لاختبار محرك ضاغط الثلاجة - الطريقة الصحيحة لقطع الماسورة الشعرية المتصلة بالمجفف - شكل كل من ضاغط الثلاجة العادي والضاغط المجهز بمواسير لتبريد الزيت - وصلات المواسير «دنكون» - الماسورة المحورية كمبدل حرارى - مقاسات المواسير الشعرية - أجهزة التقويم والوقاية لضواغط دانفوس «بى وى» - أجهزة التقويم الخاصة بضواغط دانفوس PW., 117U - الأنواع المختلفة لترموستات الثلاجات والمجمدات (الفريزر) ومبردات الماء - مقدار التيار الذى تسحبه ضواغط التبريد - قوة الضاغط اللازم لأحجام مختلفة من الثلاجات الكهربائية والمجمدات (الفريزر) - أنواع ساعة الديفروست من طراز : رانكو، باراجون، مالورى - جداول بدائل ساعة الديفروست لصناعات مختلفة - رسومات الدوائر المبسطة توضح كيف تقوم المصانع المختلفة بترقيم لوحات نهايات ساعات الديفروست الخاصة بها - أنواع الزيوت التي تستعمل لتزييت الضواغط المحكمة القفل الخاصة بالثلاجات المنزلية - بعض المعلومات التي تستخدم لإجراء التحويل من المقياس البريطانى إلى المقياس المثرى. استبدال ضواغط الثلاجات والفريزرات باستعمال ضواغط من طراز (دانفوس)

٥٢٤ الفصل الخامس عشر

- ١ - مركبات التبريد الكلورفلوروكاربون وتآكل طبقة الأوزون التي تحيط بالكرة الأرضية
- ٢ - استعمال مركب التبريد الجديد (134a) في الثلاجات والفريزرات المنزلية
- ٥٢٦

كتب أخرى للمؤلف

- ١ - النواحي العملية الحديثة في التبريد وتكييف الهواء دار المعارف
- ٢ - أجهزة تكييف هواء الغرف والسيارات دار المعارف
- ٣ - الهندسة الكهربائية للتبريد والتكييف دار المعارف
- ٤ - إصلاح وصيانة أجهزة التبريد وتكييف الهواء دار الشروق
- ٥ - طرق استعمال الثلاجة الكهربائية (لربات البيوت) دار الشروق
- ٦ - هندسة التبريد دار المعارف
- ٧ - تكييف الهواء المركزى دار المعارف
- ٨ - علاج عوارض وأعطال وحدات التبريد وتكييف الهواء دار الشروق
- ٩ - الغسالة الكهربائية والالكترونية دار المعارف
- ١٠ - الأجهزة الكهربائية المنزلية دار أخبار اليوم
- ١١ - التبريد التجارى دار المعارف

رقم الإيداع	١٩٩٦/١١٧٢٢
الترقيم الدولي	ISBN 977-02-5338-3

١/٩٦/٤٥

طبع بمطابع دار المعارف (ج . م . ع .)

هذا الكتاب

هذه الطبعة الرابعة عشرة من كتاب [التلحجة الكهربائية والمجمدات] تحتوى على فصل جديد عن مركبات التبريد الكلوروفلوركاربون وتآكل طبقة الأوزون التى تحيط بالكرة الأرضية ، واستعمال مركب التبريد الجديد 134a فى التلحجات والتبريزات ، وآخر عن الضواغط الدائرية الأفقية ، وكذلك جداول متعددة لم يسبق نشرها عن إستبدال ضواغط التلحجات والتبريزات المختلفة .

والكتاب بصورته الجديدة المتطورة لا يستغنى عنه المهندس والفنى وكل من يقوم بصيانة وإصلاح واستعمال التلحجات والتبريزات الكهربائية المختلفة .

مهندس ضبرى بولس